

Autorisierter Distributor für OMEGA Produkte
NEWPORT ELECTRONICS GmbH
Daimlerstraße 26
D – 75392 Deckenpfronn
Tel. 0 70 56 – 93 98 - 0
Fax 0 70 56 – 93 98 - 29
http:// www.omega.de
email: info@omega.de



OS520, OS520E, OS521, OS522

OMEGASCOPE®

Tragbare Infrarot-Thermometer



http://www.omega.de	Internet e-mail info@omega.de

Technische Unterstützung und Applikationsberatung erhalten Sie unter:

Deutschland und Österreich: Daimlerstrasse 26,
D-75392 Deckenpfronn
Tel: (07056) 9398-0 Fax: 49 (07056) 939829
Gebührenfrei in Deutschland: 0130 111 21 66

Europa:

Benelux: Postbus 8034, 1180 LA Amstelveen, Niederlande
Tel: (31) 20 6418405 Fax: (31) 20 6434643
Gebührenfrei in den Niederlanden: 06 0993344
e-mail: nl@omega.com

Tschechien: Ostravska 767, 733 01 Karvina
Tel: 42 (69) 6311899 Fax: 42 (69) 6311114
e-mail: czech@omega.com

Frankreich: 9, rue Denis Papin, 78190 Trappes
Tel: (33) 130-621-400 Fax: (33) 130-699-120
Gebührenfrei in Frankreich: 0800-4-06342
e-mail: france@omega.com

Großbritannien:
ISO 9002-zertifiziert
25 Swannington Road,
Broughton Astley, Leicestershire,
LE9 6TU, England
Tel: 44 (1455) 285520
Fax: 44 (1455) 283912
Gebührenfrei in England: 0800-488-488
e-mail: uk@omega.com

P.O. Box 7, Omega Drive,
Irlam, Manchester,
M44 5EX, England
Tel: 44 (161) 777-6611
Fax: 44 (161) 777-6622

In Nordamerika:

USA:
ISO 9001-zertifiziert
One Omega Drive, Box 4047
Stamford, CT 06907-0047
Tel: (203) 359-1660 Fax: (203) 359-7700
e-mail: info@omega.com

Kanada: 976 Bergar
Laval (Quebec) H7L 5A1
Tel: (514) 856-6928 Fax: (514) 856-6886
e-mail: canada@omega.com

USA und Kanada: Verkauf: 1-800-826-6342 / 1-800-TC-OMEGASM
Kundendienst: 1-800-622-2378 / 1-800-622-BESTSM
Engineering-Service: 1-800-872-9436 / 1-800-USA-WHENSM
TELEX: 996404 EASYLINK: 62968934 CABLE: OMEGA

Mexiko und Lateinamerika: Tel: (95) 800-TC-OMEGASM Fax: (95) 203-359-7807
In Spanisch: (203) 359-1660 ext: 2203 e-mail: espanol@omega.com

Fester Bestandteil in OMEGA's Unternehmensphilosophie ist die Beachtung aller einschlägigen Sicherheits- und EMV-Vorschriften. Produkte werden sukzessive auch nach europäischen Standards zertifiziert und nach entsprechender Prüfung mit dem CE-Zeichen versehen.
Die Informationen in diesem Dokument wurden mit großer Sorgfalt zusammengestellt.
OMEGA Engineering, Inc. kann jedoch keine Haftung für eventuelle Fehler übernehmen und behält sich Änderungen der Spezifkationen vor.
WARNUNG: Diese Produkte sind nicht für den medizinischen Einsatz konzipiert und sollten nicht an Menschen eingesetzt werden.



GARANTIEBEDINGUNGEN

OMEGA garantiert, daß die Geräte frei von Material- und Verarbeitungsfehlern sind. Die Garantiedauer beträgt für das Basisgerät 25 Monate bzw. 13 Monate für das Lasermarker-Modul, ab dem Verkaufsdatum. Weiterhin räumt OMEGA eine zusätzliche Kulanzzeit von einem Monat ein, um Bearbeitungs- und Transportzeiten Rechnung zu tragen und sicherzustellen, daß diese nicht zu Lasten des Anwenders gehen.

Wenn eine Fehlfunktion auftreten sollte, muß das betroffene Instrument zur Überprüfung an OMEGA eingeschickt werden. Bitte wenden Sie sich schriftlich oder telefonisch an die Kundendienstabteilung, um eine Rückgabenummer (AR) zu erhalten. Wenn OMEGA das Instrument bei der Überprüfung als defekt befindet, wird es kostenlos ausgetauscht oder instandgesetzt. OMEGA's Garantie erstreckt sich nicht auf Defekte, die auf Handlungen des Käufers zurückzuführen sind. Dies umfaßt, jedoch nicht ausschließlich, fehlerhafter Umgang mit dem Instrument, falscher Anschluß an andere Geräte, Betrieb außerhalb der spezifizierten Grenzen, fehlerhafte Reparatur oder nicht autorisierte Modifikationen. Diese Garantie ist ungültig, wenn das Instrument Anzeichen unbefugter Eingriffe zeigt oder offensichtlich aufgrund einer der folgenden Ursachen beschädigt wurde: exzessive Korrosion, zu hoher Strom, zu starke Hitze, Feuchtigkeit oder Vibrationen, falsche Spezifikationen, Einsatz in nicht dem Gerät entsprechenden Applikationen, zweckfremder Einsatz oder andere Betriebsbedingungen, die außerhalb OMEGA's Einfluß liegen. Verschleißteile sind von dieser Garantie ausgenommen. Hierzu zählen, jedoch nicht ausschließlich, Kontakte, Sicherungen oder Triacs.

OMEGA/NEWPORT ist gerne bereit, Sie im Bezug auf Einsatz- und Verwendungsmöglichkeiten unserer Produkte zu beraten. OMEGA/NEWPORT übernimmt jedoch keine Haftung für Fehler, Irrtümer oder Unterlassungen sowie für Schäden, die durch den Einsatz der Geräte entsprechend der von OMEGA/NEWPORT schriftlich oder mündlich erteilten Informationen entstehen. OMEGA/NEWPORT garantiert ausschließlich, daß die von OMEGA/NEWPORT hergestellten Produkte zum Zeitpunkt des Versandes den Spezifikationen entsprachen und frei von Verarbeitungs- und Materialfehlern sind. Jegliche weitere Garantie, ob ausdrückliche oder implizit angenommene, einschließlich der der Handelsfähigkeit sowie der Eignung für einen bestimmten Zweck ist ausdrücklich ausgeschlossen. Haftungsbeschränkung: Der Anspruch des Käufers ist auf den Wert des betroffenen Produkts/Teiles begrenzt. Ein darüber hinausgehende Haftung ist ausgeschlossen, unabhängig davon, ob diese aus Vertragsbestimmungen, Garantien, Entschädigung oder anderen Rechtsgründen hergeleitet werden. Insbesondere haftet OMEGA nicht für Folgeschäden und Folgekosten.

SONDERBEDINGUNGEN: Die von OMEGA/NEWPORT verkauften Produkte sind weder für den Einsatz in medizintechnischen Applikationen noch für den Einsatz in kerntechnischen Anlagen ausgelegt. Sollten von OMEGA/NEWPORT verkaufte Produkte in medizintechnischen Applikationen, in kerntechnischen Einrichtungen, an Menschen oder auf andere Weise mißbräuchlich oder zweckfremd eingesetzt werden, übernimmt OMEGA/NEWPORT keinerlei Haftung. Weiterhin verpflichtet sich der Käufer, OMEGA/NEWPORT von jeglichen Ansprüchen und Forderungen schadlos zu halten, die aus einem derartigen Einsatz der von OMEGA/NEWPORT verkauften Produkte resultieren.

RÜCKGABEN/REPARATUREN

Bitte richten Sie alle Reparaturanforderungen und Anfragen an unsere Kundendienstabteilung. Bitte erfragen Sie vor dem Rücksenden von Produkten eine Rückgabenummer (AR), um Verzögerungen bei der Abwicklung zu vermeiden. Die Rückgabenummer muß außen auf der Verpackung sowie in der entsprechenden Korrespondenz angegeben sein.

Der Käufer ist für Versandkosten, Fracht und Versicherung sowie eine ausreichende Verpackung verantwortlich, um Beschädigungen während des Versands zu vermeiden.

Wenn es sich um einen **GARANTIEFALL** handelt, halten Sie bitte die folgenden Informationen bereit, bevor Sie sich an OMEGA/NEWPORT wenden:

1. Die Auftragsnummer, unter der das Produkt bestellt wurde.
2. Modell und Seriennummer des Produkts sowie
3. Reparaturanweisungen und/oder Fehlerbeschreibung.

Wenn es sich **NICHT** um einen **GARANTIEFALL** handelt, teilt Ihnen OMEGA/NEWPORT gerne die aktuellen Preise für Reparaturen mit. Bitte halten Sie die folgenden Informationen bereit, bevor Sie sich an OMEGA/NEWPORT wenden:

1. Die Auftragsnummer, unter der die Instandsetzung bestellt wird.
2. Modell und Seriennummer des Produkts sowie
3. Reparaturanweisungen und/oder Fehlerbeschreibung.

PATENTHINWEISE: Für dieses Produkt ist eines oder mehrere der folgenden Patente erteilt: U.S. PAT. 5,368,392; 5,524,984; D357,194/BENELUX 25009-00/TSCHECHIEN 25372/CANADA 75811 ® OMEGA ENGINEERING, INC./FRANKREICH 0378441 BIS 0378446/DEUTSCHLAND M 94 06 478.4/ITALIEN RM 940000193/SLOVENIEN 24565/SPANIEN MOD. UT. 1333292/GROSSBRITANNIEN REGISTERED 2041153.

OMEGA/NEWPORT behält sich technische Änderungen vor. Um Ihnen jederzeit den neuesten Stand der Technologie zur Verfügung stellen zu können, werden technische Verbesserungen auch ohne Modellwechsel implementiert.

OMEGA ist ein eingetragenes Warenzeichen der OMEGA ENGINEERING, INC.

Warn- und Zertifizierungsaufkleber



Lage des Aufklebers - s. Abschnitt 3.2

Für Ihren gesamten Bedarf der Meß- und Regeltechnik OMEGA ... Ihr Partner

TEMPERATUR
- Thermoelement-, Pt100- und Thermistorfühler, Steckverbinder, Zubehör
- Leitungen: für Thermoelemente, Pt100 und Thermistoren
- Kalibriergeräte und Eispunkt-Referenz
- Schreiber, Regler und Anzeiger
- Infrarot-Pyrometer

DRUCK UND KRAFT
- DMS-Aufnehmer
- Wägezellen und Druckaufnehmer
- Positions- und Wegaufnehmer
- Instrumente und Zubehör

DURCHFLUSS UND FÜLLSTAND
- Rotameter, Massedurchflußmesser und Durchflußrechner
- Strömungsgeschwindigkeit
- Turbinendurchflußmesser
- Summierer und Instrumente für Chargenprozesse

pH/LEITFÄHIGKEIT
- pH-Elektroden, pH-Meßgeräte und Zubehör
- Tisch- und Laborgeräte
- Regler, Kalibriergeräte, Simulatoren und Kalibriergeräte
- Industrielle pH- und Leitfähigkeitsmessung

DATENERFASSUNG
- Datenerfassungs- und Engineering-Software
- Kommunikations-gestützte Erfassungssysteme
- Steckkarten für Apple und IBM-kompatible Computer
- Datenlogger
- Schreiber, Drucker und Plotter

HEIZELEMENTE
- Heizkabel
- Heizpatronen und -streifen
- Eintauchelemente und Heizbänder
- Flexible Heizelemente
- Laborheizungen

UMWELTMESSTECHNIK
- Meß- und Regelinstrumentierung
- Refraktometer
- Pumpen & Schläuche
- Testkits für Luft, Boden und Wasser
- Industrielle Brauchwasser- und Abwasserbehandlung
- Instrumente für pH, Leitfähigkeit und gelösten Sauerstoff

GH051 / 0197



Entnehmen Sie die Packliste und vergewissern Sie sich anhand der Liste, daß alle Komponenten vorhanden sind. Die Stückzahlen sind in Klammern angegeben.

Tragbares Infrarot-Thermometer der OS520 Serie (1)
Lithium-Batterien Größe AA (4)
Tragetasche (1)
Analogkabel (1)
RS232-Kabel (nur bei OS521 und OS522) (1)
3,5”-Diskette (nur bei OS521 und OS522) (1)
Quickstart-Anleitung (1)
Bedienungsanleitung (1)

Zubehör-Optionen: Lasermarker-Modul

Thermometer Modell-Nr.	**Lasermarker-Modul Modell-Nr.**	
	Einzelpunkt	Kreis
OS520	LS-120	LS-720
OS520E	LS-120	LS-720
OS521	LS-121	LS-721
OS522	LS-122	LS-722

Netzteil

Teilenummer: OS520-ADAPTER-110V für 110 V AC Netzteil
OS520-ADAPTER-220V für 220 V AC Netzteil

Tragekoffer

Teilenummer: OS520-RCC

Bei Fragen zur Lieferung wenden Sie sich bitte an die Kundendienstabteilung.

Bitte kontrollieren Sie beim Empfang der Sendung Transportkarton und Geräte auf offensichtliche Beschädigungen und melden Sie diese ggf. direkt an den Spediteur.

ANMERKUNG

Bitte beachten Sie, daß Schadensmeldungen nur bearbeitet werden können, wenn die Originalverpackung verfügbar ist. Bewahren Sie diese sowie Verpackungs- und Füllmaterial nach dem Auspacken auf.

Aus der technischen Bibliothek von: ________________________________

Diese Seite blieb frei

Seite

Page

1.1 Einführung

Die tragbaren Infrarot-Thermometer OS520, OS520E, OS521 und OS522 dienen zur kontaktlosen Messung von Temperaturen bis zu 870°C. Sie bieten eine flexible Lösung für die verschiedensten kontaktlosen Meßaufgaben, wie zum Beispiel:

- **Vorbeugende Wartung:** Die Kontrolle der Temperatur wichtiger Komponenten ermöglicht eine frühe Erkennung bevorstehender Ausfälle.
- **Optimierung des Energieverbrauchs:** Die Lokalisierung von Schwachstellen in der Isolierung kann Heizkosten einsparen.
- **Nahrungsmittelverarbeitung:** Die Temperatur läßt sich präzise ohne direkten Kontakt mit dem Nahrungsmittel oder der Verpackung messen.

Das IR-Thermometer stellt alle relevanten Informationen übersichtlich dar — auf der zweistelligen LCD-Anzeige werden der aktuelle Meßwert sowie Min.- / Max.-Wert, Mittelwert oder Temperaturdifferenz gleichzeitig dargestellt. Dieses vielseitige Instrument bietet Ihnen:

- Entfernung zum Meßobjekt von 15 cm bis ca. 60 m.
- Der Emissionsfaktor ist von 0,1 bis 1,00 in Schritten von 0,01 einstellbar, um eine einfache Messung der verschiedensten Oberflächen zu ermöglichen.
- Eine Taste für den Dauerbetrieb ermöglicht eine kontinuierliche Messung mit einem Intervall von 125 msek.
- Die über die Tastatur einstellbaren Hi- und Lo-Alarme werden optisch und akustisch gemeldet.
- Mit einem Ausgangssignal von 1 mV pro Grad (°C oder °F) lassen sich die OS520 Thermometer an alle gängigen Instrumente wie Schreiber, Datenlogger oder PCs anschließen
- Eine serielle Schnittstelle (RS232) ermöglicht die spätere Auswertung der Meßwerte auf einem PC oder Drucker.
- Die Umgebungstemperaturkompensation trägt bei der Messung von Objekten mit niedrigem Emissionsfaktor zur hohen Genauigkeit bei.
- Je nach Modell können bis zu 100 Meßwerte gespeichert und auf der LCD-Anzeige oder über die Schnittstelle abgerufen werden.
- Haltefunktion für den Meßwert.
- Die LCD-Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung ist auch unter ungünstigen Lichtverhältnissen gut abzulesen.
- Betrieb mit Batterien (4 AA-Zellen) oder über Netzadapter.

Das Thermometer ist einfach zu bedienen:

- Eine V-förmige Einkerbung ermöglicht genaues Anvisieren des Meßobjekts.
- Integrierter Stativanschluß.
- Die Temperatureinheit ist über das Bedienfeld zwischen °F und °C umschaltbar.
- Betriebsparameter wie Emissionsfaktor und Alarmeinstellungen werden gespeichert und bleiben erhalten, bis sie neu eingestellt werden.

Robustes und funktionales Design:

- Anzeige mit abgedichtetem Bedienfeld.
- Ergonomischer Auslöser.
- Tragetasche und Handschlaufe für sicheren Transport.
- Die Linse ist durch einen Stoßschutz aus Gummi geschützt.

Tabelle 1-1. Merkmale der OS520 Serie Infrarot-Thermometer

Merkmal	OS520	OS520E	OS521	OS522
Genauigkeit*	± 2% d. A.	± 2% d. A.	± 2% d. A.	± 2% d. A.
Bereich	-18 bis 400°C	-18 bis 538°C	-18 bis 538°C	-18 bis 870°C
Emissionsfaktor	einstellbar	einstellbar	einstellbar	einstellbar
LCD mit Hintergrundbeleuchtung	Standard	Standard	Standard	Standard
Verhältnis Entfernung/Punktgröße	10:1	10:1	20:1	30:1
Temperaturdifferenz	Standard	Standard	Standard	Standard
Min.-/Max.-Temperatur	Standard	Standard	Standard	Standard
Temperaturmittelwert	Standard	Standard	Standard	Standard
Hi-Alarm	Standard	Standard	Standard	Standard
Lo-Alarm	–	–	Standard	Standard
Akustischer Alarm und Anzeige	Standard	Standard	Standard	Standard
Umgebungstemperatur-Kompensation	–	–	Standard	Standard
Analogausgang	1 mV/Grad	1 mV/Grad	1 mV/Grad	1 mV/Grad
RS232-Schnittstelle	–	–	Standard	Standard
Druckerschnittstelle	–	–	Standard	Standard
Datenspeicher	–	–	Standard	Standard
Lasermarker	Option	Option	Option	LS722, Std.
Taster für Dauerbetrieb	Standard	Standard	Standard	Standard
Haltefunktion	Standard	Standard	Standard	Standard

* oder 1,67°C, der jeweils größere Wert gilt.

1.2 Bedienungselemente und Komponenten

1.2.1 Frontansicht

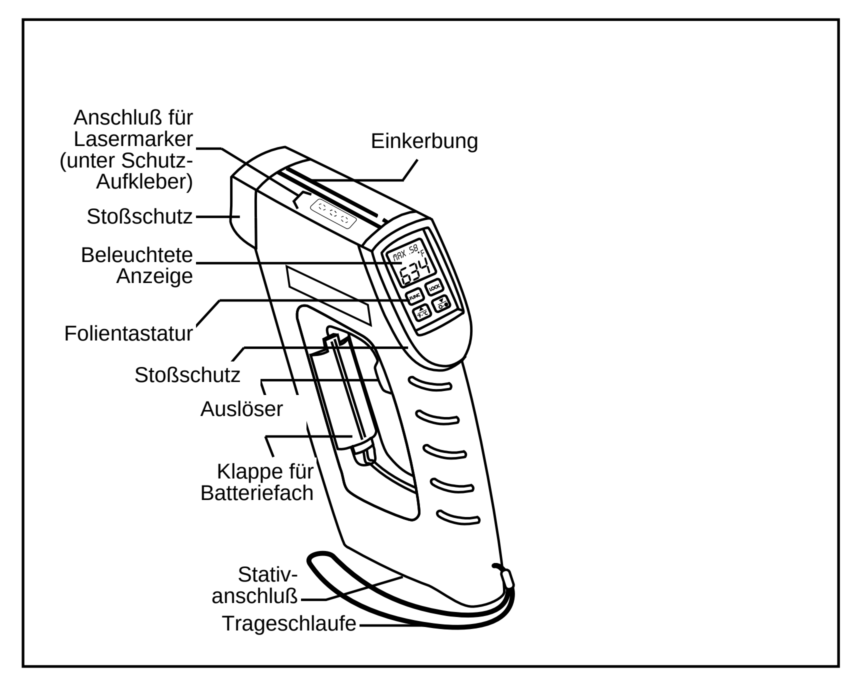


Abbildung 1-1. Frontansicht der tragbaren Infrarot-Thermometers OS520

Abbildung 1-2 zeigt eine detaillierte Ansicht der Anzeige, die in Tabelle 1-2 beschrieben ist.

Das Thermometer ist wartungsfrei.

Nähere Informationen zum Lasermarker entnehmen Sie bitte dem Abschnitt 3.

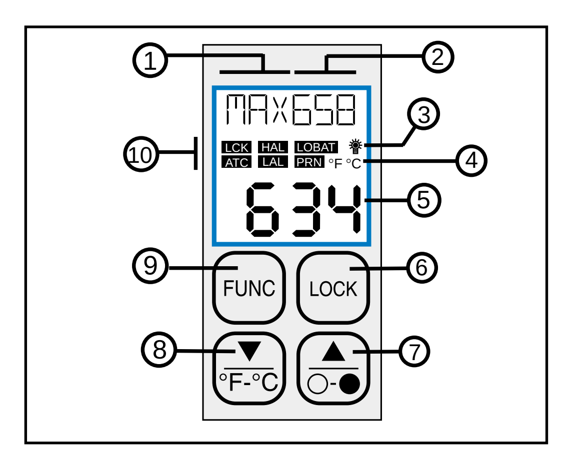


Abbildung 1-2. Anzeige und Tastatur

Tabelle 1-2. Beschreibung der Anzeige

Element	Beschreibung
①	Die Funktion der oberen Anzeigenzeile wird wie folgt angegeben: **E** (Emissionsfaktor) **HAL** (Hi-Alarmsollwert) **MAX** (Max.-Wert der Temperatur) **LAL** (Lo-Alarmsollwert – nur OS521 und OS522) **MIN** (Min.-Wert Temperatur) **AMB** (Umgeb.-Temperatur – nur OS521 und OS522) **dIF** (Temperaturdifferenz) **PRN** (Datenausdruck - nur OS521 und OS522) **AVG** (Mittlere Temperatur) **MEM** (Temperaturspeicher - nur OS522)
②	Daten der entsprechenden Anzeigenfunktion
③	Statusfeld für Hintergrundbeleuchtung
④	Anzeige der Temperatureinheit (°F oder °C)
⑤	Meßwertanzeige – Anzeige der aktuell gemessenen Temperatur
⑥	Taste für Dauerbetrieb / Ein-/Ausschalten der Alarmfunktion
⑦	▲ vergrößert den Wert; ○-● dient zum Ein-/Ausschalten der Anzeigenbeleuchtung.
⑧	▲ verkleinert den Wert; °F-°C wechselt zwischen den Einheiten °F und °C.
⑨	Funktionstaste zur Auswahl der gewünschten Anzeigen-/Einstellfunktion
⑩	Statusfelder LCK Dauerbetrieb LAL Lo-Alarm ATC Umgebungstemperatur LOBAT Batteriespannung HAL Hi-Alarm PRN Datendruck

1.2.2 Rückansicht

Abbildung 1-3 zeigt die Anschlußbuchsen für Schreiber, Netzteil und Schnittstelle sowie das Gewinde zur Stativmontage für den stationären Einsatz. Nähere Informationen zum Anschluß des IR-Thermometers finden Sie in Abschnitt 2.2.1.

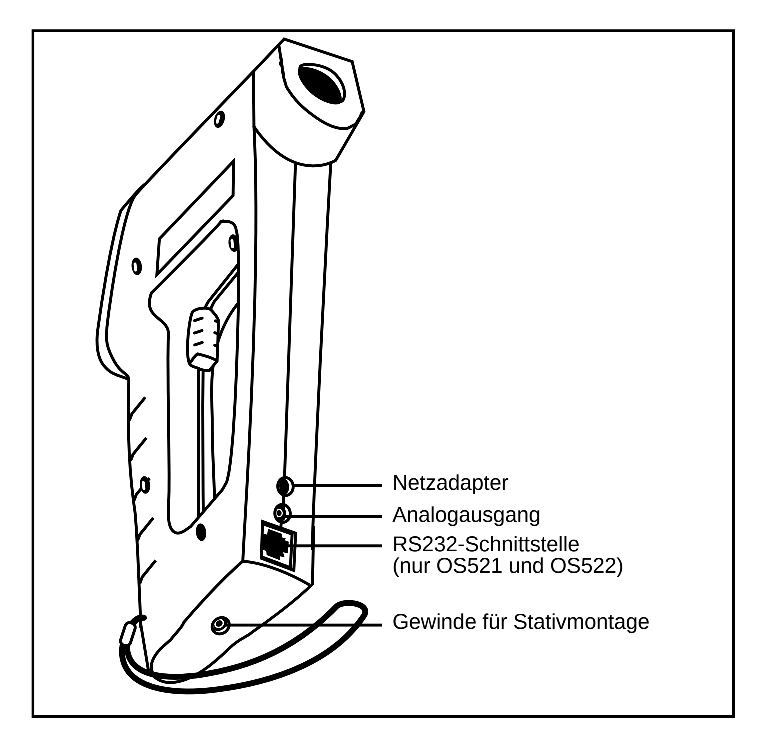


Abbildung 1-3. Rückansicht der tragbaren Infrarot-Thermometer OS520

Für Ihre Notizen

2.1 Spannungsversorgung des Thermometers

2.1.1 Batteriebetrieb

Drehen Sie das Thermometer um und legen Sie 4 neue Batterien (Mignonzellen, AA) ein wie in Abbildung 2-1 gezeigt. Beachten Sie die richtige Polung der Batterien wie auf dem Batteriefach angegeben.

ANMERKUNG

Wenn das Statusfeld LOBAT leuchtet, sollten schnellstmöglich neue Batterien eingesetzt werden.

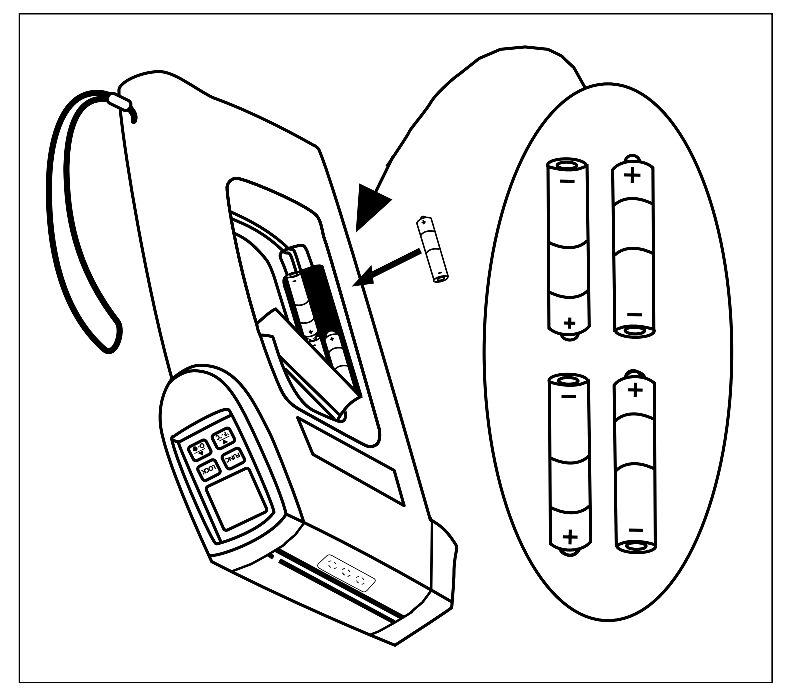


Abbildung 2-1. Einsetzen der Batterien

2.1.2 Netzbetrieb

Das Thermometer kann über einen als Option verfügbaren Netzadapter auch an 220 V AC / 50 Hz betrieben werden. Die Buchse zum Anschluß des Netzadapters ist in Abbildung 1-3 gezeigt. Auch bei Netzbetrieb sollten für den Fall eines Spannungsausfalls Batterien eingelegt sein.

Nach Anliegen der Spannung ist das Thermometer betriebsbereit.

2.2 Bedienung des Thermometers

1a. (Ohne Lasermarker-Modul) - Zielen Sie mit dem Thermometer auf das Meßobjekt, indem Sie das Meßobjekt mit einem Auge über die V-förmige Einkerbung anvisieren. Betätigen Sie den Auslöser und halten Sie diesen gedrückt.

1b. (Mit Lasermarker-Modul) - Wenn der Lasermarker noch nicht installiert ist, ziehen Sie den Schutzaufkleber an der Oberseite des Thermometers ab (vgl. Abbildung 1-1). Schieben Sie das Lasermarker-Modul von der Rückseite über die V-förmige Einkerbung wie in Abbildung 2-2 gezeigt, bis es eingerastet ist. Zielen Sie auf das Meßobjekt und betätigen Sie den Auslöser. Betätigen Sie den Ein/Aus-Taster des Lasermoduls, während Sie den Auslöser gedrückt halten. Eine LED auf dem Lasermodul zeigt an, daß es aktiviert ist. Nähere Informationen zum Lasermarker-Modul entnehmen Sie bitte dem Abschnitt 3.

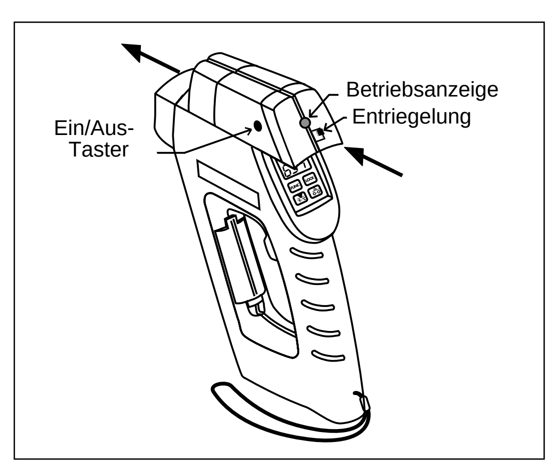


Abbildung 2-2. Installation des Lasermarker-Moduls

2. Das gesamte Sichtfeld des Thermometers muß innerhalb des Meßobjekts liegen (vgl. Abbildung 2-3). Die Abbildungen 2-4, 2-5 und 2-6 zeigen Sichtfeld und Entfernung für die verschiedenen Thermometer-Modelle.

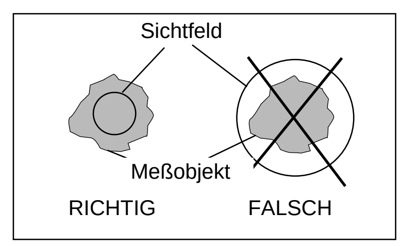


Abbildung 2-3. Meßobjekt und Sichtfeld

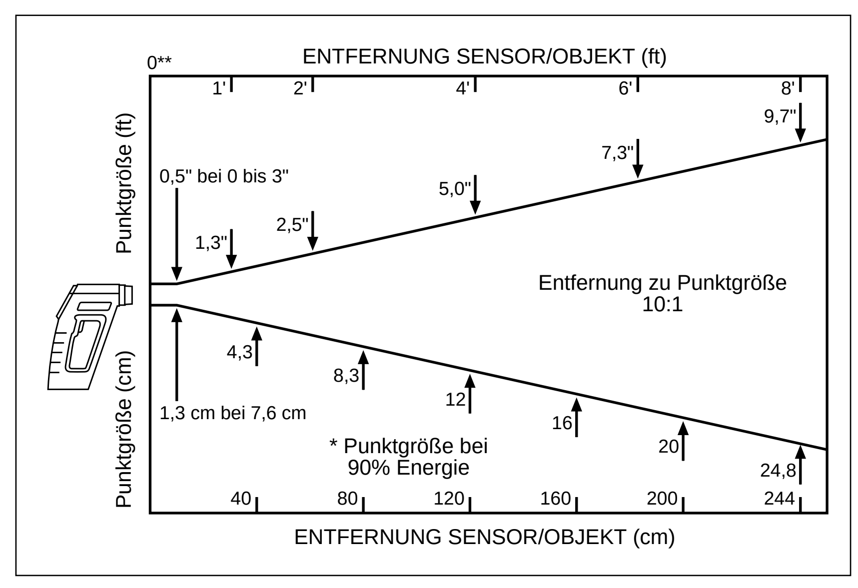


Abbildung 2-4. Sichtfeld: OS520 und OS520E

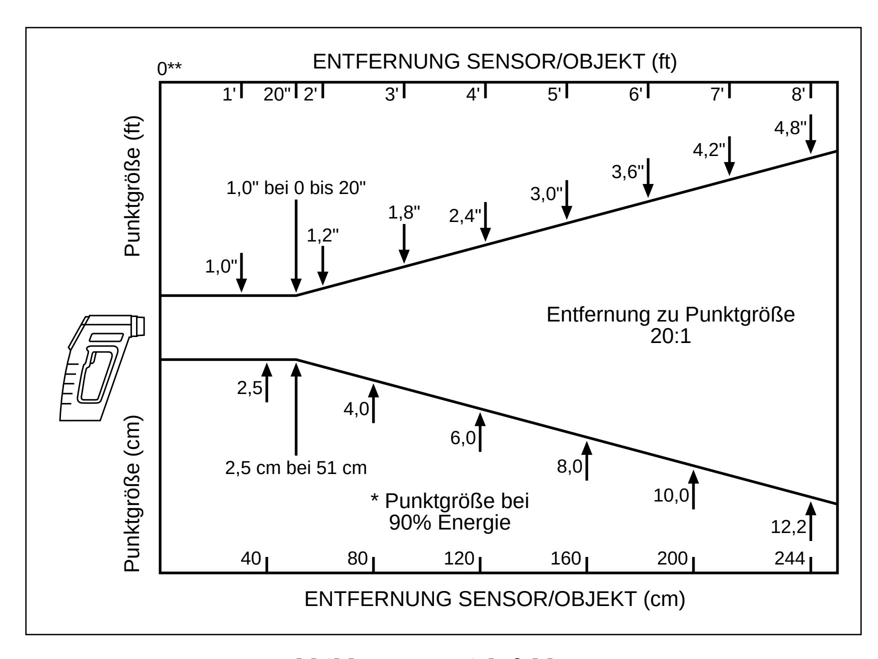


Abbildung 2-5. Sichtfeld: OS521

**** Die Entfernungsangaben beziehen sich auf die Außenkante des Linsen-Stoßschutzes**

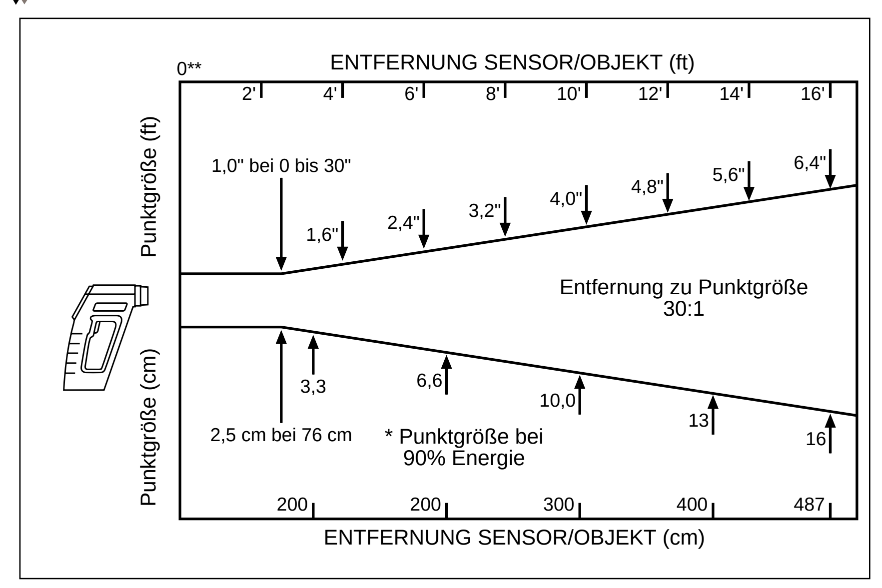


Abbildung 2-6. Sichtfeld: OS522

**** Die Entfernungsangaben beziehen sich auf die Außenkante des Linsen-Stoßschutzes.**

3. Temperatur und Emissionsfaktor des Meßobjekts werden auf der LCD-Anzeige angezeigt. Bestimmen Sie den Emissionsfaktor des Meßobjekts und stellen Sie diesen ein (vgl. Anhang B). Betätigen Sie die Taste ▲, um den angezeigten Wert für den Emissionsfaktor zu vergrößeren oder die Taste ▼, um ihn zu verkleinern.

4. Betätigen Sie die Taste LOCK, um den Auslöser zu verriegeln. Das Statusfeld LCK erscheint im Display, um anzuzeigen, daß das Thermometer nun im Dauerbetrieb arbeitet . Um den Dauerbetrieb zu beenden, betätigen Sie die Taste LOCK erneut. Das Statusfeld LCK verlischt daraufhin.

   Der Lasermarker kann nur aktiviert werden, wenn der Auslöser betätigt ist.

5. Lassen Sie den Auslöser los, nachdem Sie die Temperatur gemessen haben. Das Thermometer ist mit einer Standby-Funktion ausgestattet, um die Lebensdauer der Batterien zu verlängern. Dieser Ruhemodus wird aktiviert, sobald Sie den Auslöser loslassen. Sofern angeschlossen, gilt dies auch für den Lasermarker.

2.2.1 Meßtechniken

Sie können das IR-Thermometer auf 5 verschiedene Weisen einsetzen, um die Temperaturwerte zu erfassen.

- **Punktmessung – Messung einzelner Objekte wie Motorlager, Auspuffkrümmer, usw.**
  1. Zielen Sie auf das gewünschte Objekt und betätigen Sie den Auslöser.
  2. Sofern nicht bereits geschehen, können Sie den Emissionsfaktor des Meßobjekts mit den Tasten ▼ und ▲ auf den korrekten Wert einstellen.
  3. Lesen Sie die Temperatur auf der Anzeige ab.

- **Differenzmessung** – Messung der Temperaturdifferenz zwischen zwei Meßstellen (Anzeige von Differenz zwischen Min.- und Max.-Werten)
  1. Zielen Sie mit dem Thermometer auf das erste Meßobjekt, betätigen Sie den Auslöser und drücken Sie die Taste [LOCK].
  2. Wenn nötig, stellen Sie den Emissionsfaktor ein.
  3. Zielen Sie auf den zweiten Meßpunkt.
  4. Sofern erforderlich, stellen Sie den Emissionsfaktor für das zweite Meßobjekt ein.
  5. Um die Temperaturdifferenz anzuzeigen, betätigen Sie die Taste [FUNC], bis die Anzeige dIF auf dem Display erscheint.
  6. Die Temperaturdifferenz wird nun in der oberen Zeile angezeigt.
  7. Betätigen Sie die Taste [LOCK], um den Auslöser zu entriegeln.

- **Messung einer statischen Fläche** – Messung des Temperaturverlaufs über eine statische Fläche:
  1. Zielen Sie auf den Ausgangspunkt am Meßobjekt und betätigen Sie den Auslöser. Betätigen Sie die Taste [LOCK], um das Thermometer auf Dauerbetrieb zu schalten.
  2. Wenn nötig, stellen Sie den Emissionsfaktor ein.
  3. Bewegen Sie das Thermometer so, daß das Sichtfeld langsam über die zu messende Fläche geführt wird. (Das Thermometer führt pro Sekunde vier Messungen aus).
  4. Um ein Temperaturprofil der Fläche aufzuzeichnen, schließen Sie das Thermometer an einen Schreiber an wie in Abbildung 2-7 dargestellt. Das Thermometer gibt ein Ausgangssignal von 1 mV pro Grad aus.

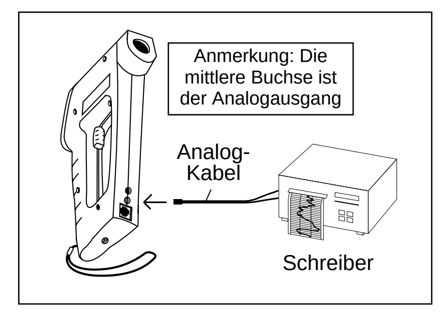


Abbildung 2-7. Anschluß des Thermometers an einen Schreiber

5. Nachdem Sie die Messung beendet haben, betätigen Sie die Taste [LOCK] erneut, um den Auslöser zu entriegeln.

- **Messung einer bewegten Oberfläche** – Messung der Temperatur einer Oberfläche, die sich bewegt:

1. Installieren Sie das Thermometer auf einem Stativ und richten Sie es auf den gewünschten Punkt der Oberfläche aus.
2. Betätigen Sie den Auslöser und drücken Sie die Taste [LOCK], um das Thermometer auf Dauerbetrieb zu schalten.
3. Wenn nötig, stellen Sie den Emissionsfaktor ein. Das Thermometer ist nun meßbereit.
4. Um ein Temperaturprofil der Fläche aufzuzeichnen, schließen Sie das Thermometer an einen Schreiber an wie in Abbildung 2-7 dargestellt.
5. Nachdem Sie die Messung beendet haben, betätigen Sie die Taste [LOCK] erneut, um den Auslöser zu entriegeln.

- **Kontinuierliche Messung eines Objekts** – Überwachung der Temperatur an einem konstanten Punkt:

Anmerkung: Für länger andauernde Messungen sollte ein Netzadapter verwendet werden.

1. Installieren Sie das Thermometer auf einem Stativ und richten Sie es auf das gewünschte Meßobjekt aus.
2. Schließen Sie das Thermometer an einen Schreiber an wie in Abbildung 2-7 dargestellt.
3. Betätigen Sie den Auslöser und drücken Sie die Taste [LOCK], um das Thermometer auf Dauerbetrieb zu schalten.
4. Wenn nötig, stellen Sie den Emissionsfaktor ein.
5. Das Thermometer ist nun meßbereit. Die Meßwerte können auch an einen Drucker mit serieller Schnittstelle oder an einen PC übertragen werden (nur OS521 und OS522, s. Abschnitt 2.3.7).
6. Nachdem Sie die Messung beendet haben, betätigen Sie die Taste [LOCK] erneut, um den Auslöser zu entriegeln.

2.3 Meßbetrieb (aktiver Betrieb)

Definition: Als *Meßbetrieb* (im Gegensatz zum *Speicherbetrieb*) wird der aktive Betriebsmodus bezeichnet, in dem das Thermometer kontinuierlich die Temperatur mißt und anzeigt.

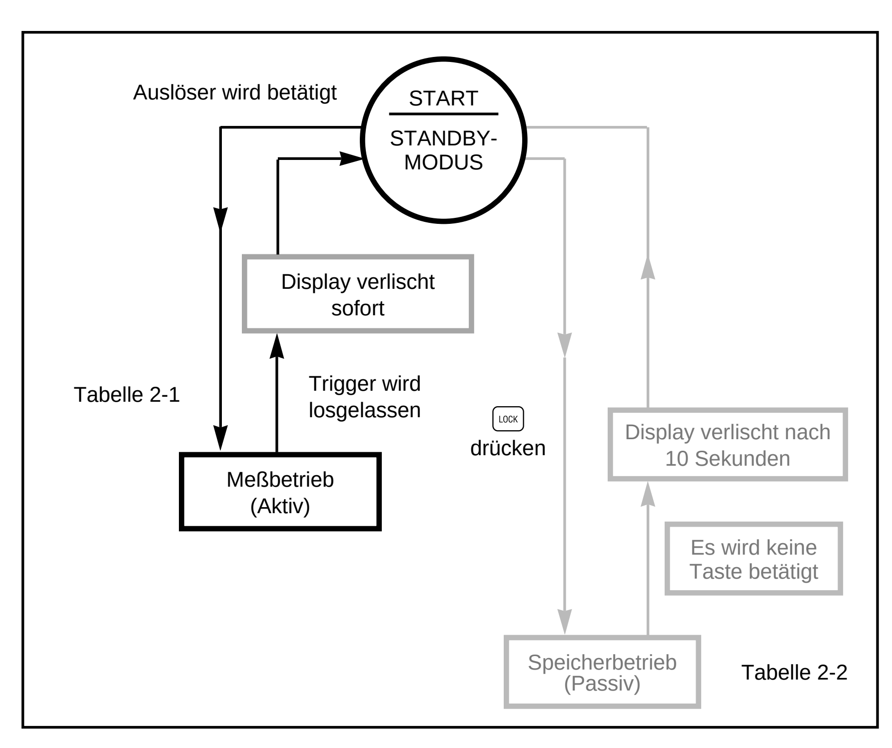


Abbildung 2-8. Blockdiagramm der Betriebsarten

ANMERKUNG

Wenn der Auslöser zweimal schnell nacheinander betätigt wird, ist es möglich, daß die Einstellungen für Emissionsfaktor, Hi-Alarm, Lo-Alarm und Umgebungstemperatur auf die Werkseinstellung zurückgesetzt werden.

Tabelle 2-1. Funktionsablauf bei betätigtem Auslöser (Meßbetrieb)

Meßbetrieb

Anzeigen-funktion	Angezeigte Parameter	FUNC springt zu:	LOCK bewirkt:	▼°F-°C und ▲O-● stellen ein:
E	Aktuelle Temperatur Emissionsfaktor	MAX	Verriegeln bzw. Entriegeln des Auslösers LCK	Emissionsfaktor
MAX	Aktuelle Temperatur Maximale Temperatur	MIN		▼°F-°C wechselt zwischen Anzeige in °C und °F. ▲O-● schaltet die Hintergrundbeleuchtung ein/aus.
MIN	Aktuelle Temperatur Minimale Temperatur	dIF		
dIF	Aktuelle Temperatur Temperaturdifferenz	AVG		
AVG	Aktuelle Temperatur Mittlere Temperatur	HAL		
HAL	Aktuelle Temperatur Hi-Alarmsollwert	LAL oder E	HAL EIN/AUS	Sollwert für Hi-Alarm
LAL	Aktuelle Temperatur Lo-Alarmsollwert	AMb	LAL EIN/AUS	Sollwert für Lo-Alarm
AMb	Aktuelle Temperatur Umgebungstemperatur	PRN	ATC EIN/AUS	Umgebungstemperatur
PRN	Aktuelle Temperatur Druckintervall	MEM oder E	PRN EIN/AUS	Druckintervall
MEM	Aktuelle Temperatur Speicherplatz	E	Speichern des Meßwerts	Speicherplatz-Nummer

OS520 und OS520E

OS521

OS522

Anmerkung: Während des Meßbetriebs blinkt die Temperatureinheit (°C oder °F)

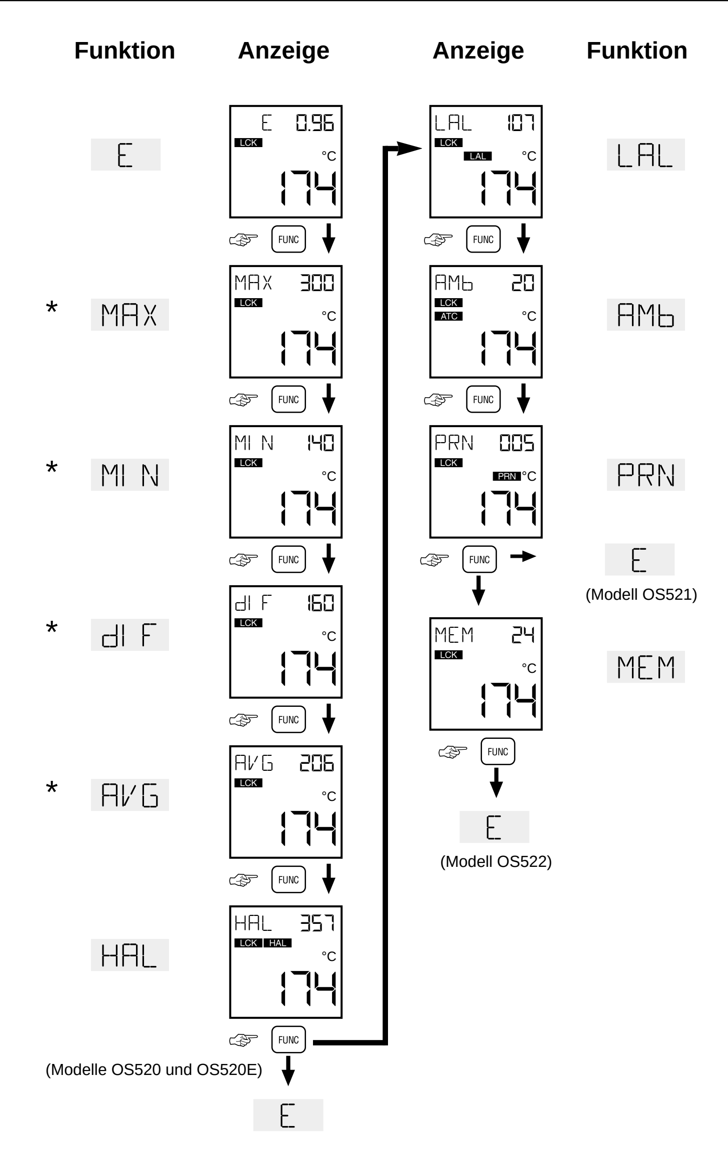
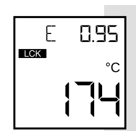


Abbildung 2-9. Grafische Darstellung des Funktionsablaufs

* In diesen 4 Anzeigenfunktionen gilt:

Betätigen Sie die Taste [°F-°C], um zwischen den Temperatureinheiten °F und °C zu wechseln. Die Taste [☀] dient zum Ein- und Ausschalten der Anzeigenbeleuchtung.

2.3.1 Einstellen des Emissionsfaktors



Detaillierte Informationen zum Emissionsfaktor finden Sie in den Anhängen B und C.

1. Bestimmen Sie den Emissionsfaktor des Meßobjekts.
2. Zielen Sie auf das Meßobjekt und betätigen Sie den Auslöser.
3. Betätigen Sie die Taste [▲], um den angezeigten Wert für den Emissionsfaktor zu vergrößern oder [▼ °F-°C], um ihn zu verkleinern.

ANMERKUNG

Die Anzeige des Emissionsfaktors erscheint jedesmal, wenn der Auslöser betätigt wird, unabhängig von der gerade aktiven Anzeigenfunktion.

ANMERKUNG

Der eingestellte Emissionsfaktor bleibt nach dem Ausschalten des Thermometers gespeichert. Nach einem Austausch der Batterien nimmt das Instrument jedoch wieder die Grundeinstellung von 0,95 an.

2.3.2 Dauerbetrieb: die LOCK-Funktion

Mit der Taste [LOCK] wird der Auslöser verriegelt, d.h. das Thermometer wird auf Dauerbetrieb geschaltet:

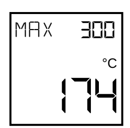
1. Betätigen Sie den Auslöser und drücken Sie die Taste [LOCK], um den Auslöser zu verriegeln. Im Display erscheint das Statusfeld LCK, um anzuzeigen, daß das Thermometer nun auf Dauerbetrieb geschaltet ist.
2. Lassen Sie den Auslöser los. Das Instrument mißt nun, bis Sie den Auslöser wieder entriegeln.

ANMERKUNG

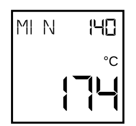
Zum Entriegeln des Auslösers betätigen Sie die Taste [LOCK] erneut. Das Statusfeld LCK verlischt daraufhin wieder.

2.3.3 Berechnete Temperaturanzeigen

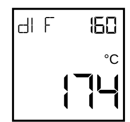
Ausgehend vom aktuellen Meßwert berechnet das Thermometer die maximale, minimale, mittlere sowie die Differenz-Temperatur.



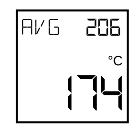
MAX ist die maximale Temperatur, die seit Beginn der Messung (Betätigung des Auslösers) aufgetreten ist.



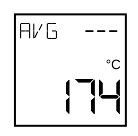
MIN ist die minimale Temperatur, die seit Beginn der Messung (Betätigung des Auslösers) aufgetreten ist.



dIF ist die Differenz zwischen den Min.- und Max.-Werten.



AVG ist die mittlere Temperatur seit Beginn der Messung. Die mittlere Temperatur ist während des Dauerbetriebs nur für einen Zeitraum von 11 Tagen genau. Im normalen Meßbetrieb kann die Mittelwertfunktion jedoch ohne Einschränkungen genutzt werden, wenn das Instrument nicht im Dauerbetrieb arbeitet.



Die Anzeige AVG--- erscheint unter folgenden Bedingungen:

1. Wenn die Spanne von 11 Tagen für die Mittelwertbildung überschritten wurde.

oder

2. Wenn eine Temperatur gemessen wurde, die außerhalb des Meßbereichs lag.

Um die Anzeige AVG--- zu löschen, schalten Sie das Thermometer aus, indem Sie den Auslöser entriegeln bzw. loslassen.

Diese Funktion ist ab Firmware-Version VER 1.2 implementiert.

ANMERKUNG

Die Werte für MAX, MIN, DIF und AVG werden bei jeder Betätigung des Auslösers (Aktivieren des Meßbetriebs) aktualisiert.

2.3.4 Wechsel der Temperatureinheit von °F auf °C

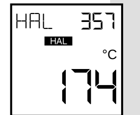
Während der Anzeige von MAX, MIN, dIF, oder AVG können Sie die Taste [▼ °F-°C] betätigen, um von derAnzeige in °C auf °F und umgekehrt umzuschalten.

2.3.5 Ein- und Ausschalten der Anzeigenbeleuchtung

Während der Anzeige von MAX, MIN, dIF, oder AVG können Sie die Taste [▲] betätigen, um die Hintergrundbeleuchtung der Anzeige ein- bzw. auszuschalten.

2.3.6 Alarmfunktionen

Das Thermometer meldet das Auftreten eines Alarms mit optischen und akustischen Signalen.



- Einstellung eines Hi-Alarms:

1. Betätigen Sie den Auslöser, drücken Sie die Taste FUNC und halten Sie diese gedrückt, bis die Anzeige zur Einstellung des Hi-Alarms (HAL) erscheint.
2. Betätigen Sie die Taste ▲, um den angezeigten Alarmsollwert zu vergrößern oder ▼, um diesen zu verkleinern.
3. Drücken Sie die Taste LOCK, um die Hi-Alarmfunktion zu aktivieren. Das Statusfeld HAL erscheint auf dem Display und zeigt an, daß der Alarm nun eingeschaltet ist.

   Wenn die gemessene Temperatur den Alarmsollwert überschreitet, ertönt ein akustisches Signal. Weiterhin blinkt das Statusfeld HAL.
4. Um die Alarmfunktion abzuschalten, betätigen Sie die Taste LOCK. Das Statusfeld HAL verlischt daraufhin.

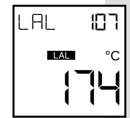
ANMERKUNG

Wenn Sie sich in einer anderen Anzeige als der HAL Anzeigenfunktion befinden während ein Alarm auftritt, betätigen Sie die Taste FUNC, um zu dieser Anzeige zu gelangen und drücken Sie die Taste LOCK, um den Alarm zu quittieren.

ANMERKUNG

Der Hi-Alarmsollwert bleibt auch nach dem Ausschalten des Thermometers erhalten. Nach einem Austausch der Batterien oder nach Abschalten des Netzteils werden die Alarmsollwerte auf folgende Temperatur zurückgesetzt:

OS520:	399°C
OS520E:	538°C
OS521:	538°C
OS522:	871°C



Die Thermometer-Modelle OS521 und OS522 verfügen neben dem Hi-Alarm auch über eine Lo-Alarm.

- Einstellung eines Lo-Alarms:

1. Betätigen Sie den Auslöser, drücken Sie die Taste [FUNC] und halten Sie diese gedrückt, bis die Anzeige zur Einstellung des Lo-Alarms (LAL) erscheint.
2. Betätigen Sie die Taste [▲], um den angezeigten Alarmsollwert zu vergrößern oder [▼ °F-°C], um diesen zu verkleinern.
3. Drücken Sie die Taste [LOCK], um die Lo-Alarmfunktion zu aktivieren. Das Statusfeld LAL erscheint auf dem Display und zeigt an, daß der Alarm nun eingeschaltet ist.

   Wenn die gemessene Temperatur den Alarmsollwert unterschreitet, ertönt ein akustisches Signal. Weiterhin blinkt das Statusfeld LAL.
4. Um die Alarmfunktion abzuschalten, betätigen Sie die Taste [LOCK]. Das Statusfeld LAL verlischt daraufhin.

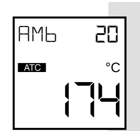
ANMERKUNG

Wenn Sie sich in einer anderen Anzeige als der LAL Anzeigenfunktion befinden während ein Alarm auftritt, betätigen Sie die Taste [FUNC], um zu dieser Anzeige zu gelangen und drücken Sie die Taste [LOCK], um den Alarm zu quittieren.

ANMERKUNG

Der Lo-Alarmsollwert bleibt auch nach dem Ausschalten des Thermometers erhalten. Nach einem Austausch der Batterien oder nach Abschalten des Netzteils wird der Alarmsollwert auf die Werkseinstellung von -17°C zurückgesetzt.

2.3.7 Einstellung der Umgebungstemperatur-Kompensation (nur OS521 und OS522)



Die Umgebungstemperatur-Kompensation kann eingesetzt werden, um auch unter den folgenden Bedingungen hochgenaue Messungen zu erhalten:

- Das Meßobjekt hat einen kleinen Emissionsfaktor.
- Die Umgebungstemperatur am Meßobjekt ist wesentlich höher als die Temperatur, die um das Thermometer herum herrscht.

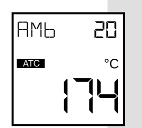
Die Umgebungstemperatur-Kompensation wird wie im folgenden beschrieben eingestellt und aktiviert:

1. Betätigen Sie den Auslöser und betätigen Sie die Taste LOCK, um den Auslöser zu verriegeln. Stellen Sie den Emissionsfaktor auf 1,0 ein wie in Abschnitt 2.3.1 beschrieben.
2. Betätigen Sie die Taste FUNC und halten Sie diese gedrückt, bis die Anzeige zur Mittelwertmessung erscheint (AVG).
3. Fahren Sie mit dem Thermometer langsam die Umgebung des Meßobjekts ab, um die Temperatur um das Meßobjekt herum zu messen.
4. Lesen Sie den Mittelwert der Temperatur aus der oberen Zeile der Anzeige ab und notieren Sie diese.
5. Betätigen Sie die Taste FUNC und halten Sie diese gedrückt, bis die Anzeige zur Einstellung der Umgebungstemperatur-Kompensation (AtC) erscheint.
6. Stellen Sie die in Schritt 4 ermittelte Temperatur mit den Tasten ▲ und ▼ ein.
7. Betätigen Sie die Taste LOCK, um die Temperaturkompensation zu aktivieren. Das Statusfeld ATC wird nun angezeigt.

ANMERKUNG

Um die Temperaturkompensation wieder abzuschalten, betätigen Sie die Taste LOCK erneut. Das Statusfeld ATC verlischt daraufhin.

8. Betätigen Sie den Auslöser und betätigen Sie die Taste LOCK, um den Auslöser zu verriegeln.
9. Stellen Sie den Emissionsfaktor auf den korrekten Wert für das Meßobjekt ein wie in Abschnitt 2.3.1 beschrieben.
10. Zielen Sie auf das Meßobjekt. Auf dem Display werden nun Temperatur und Emissionsfaktor des Meßobjekts angezeigt.



11. Nachdem Sie die Messung beendet haben, betätigen Sie die Taste (LOCK), um den Auslöser zu entriegeln.

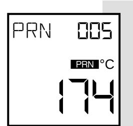
ANMERKUNG

Um die Umgebungstemperatur-Kompensation später wieder abzuschalten, betätigen Sie zunächst die Taste (FUNC), bis Sie zur Funktionsanzeige für die Umgebungstemperatur-Kompensation (AMb) gelangen. Betätigen Sie anschließend die Taste (LOCK), um die Funktion abzuschalten.

ANMERKUNG

Die eingestellte Umgebungstemperatur des Meßobjekts bleibt auch nach dem Ausschalten des Thermometers erhalten. Nach einem Austausch der Batterien oder nach Abschalten des Netzteils wird der Wert auf die Werkseinstellung von 20°C zurückgesetzt.

2.3.8 Ausgabe der Meßwerte an einen Drucker (Nur Modelle OS521 und OS522)



Die Modelle OS521 und OS522 sind mit einer seriellen Schnittstelle sowie der entsprechenden Software ausgestattet, um die Meßwerte an einen Drucker auszugeben. Der Drucker wird über ein RS232-Kabel an die RJ11-Buchse des Thermometers angeschlossen.

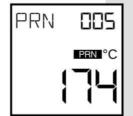
1. Schalten Sie den Drucker ein und stellen Sie folgende Kommunikationsparameter ein:

   4800 bps/ 8/N/1 (Übertragungsrate 4800 bps, 8 Datenbits, keine Parität, 1 Stopbit).

2. Verbinden Sie Thermometer und Drucker mit dem Schnittstellenkabel wie in Abbildung 2-10 gezeigt.

3. Betätigen Sie den Auslöser und drücken Sie die Taste (LOCK), um den Auslöser zu verriegeln. Im Display wird nun das Statusfeld LCK angezeigt.

4. Betätigen Sie die Taste (FUNC) und halten Sie diese gedrückt, bis die Anzeige für den Datenausdruck (PRN) erscheint. In dieser Anzeige wird das Intervall für den Ausdruck eingestellt.



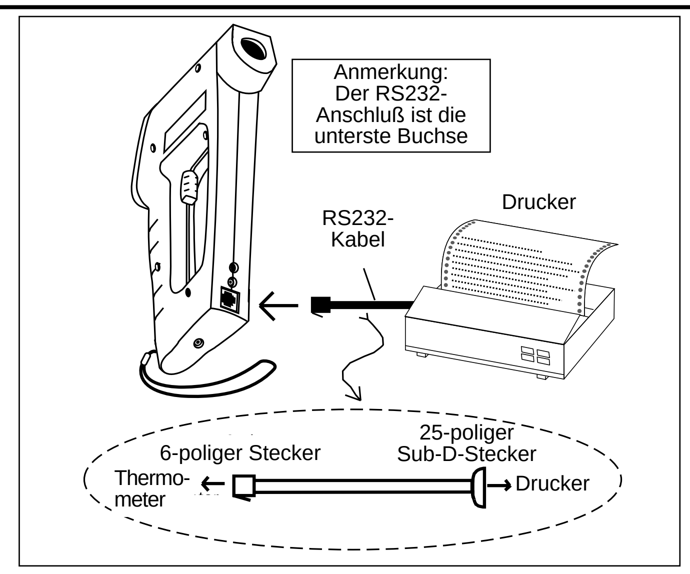


Abbildung 2-10. Serieller Anschluß eines Druckers

5. Betätigen Sie die Taste ▲, um das angezeigte Druckintervall zu vergrößern oder ▼, um es zu verkleinern. Das Druckintervall ist von 1 bis 1999 Sekunden einstellbar und gibt die Zeit an, die das Thermometer nach der Ausgabe eines Meßwertes abwartet, bevor es den nächsten Meßwert ausgibt. Die Grundeinstellung für das Intervall ist 2 Sekunden.

6. Betätigen Sie die Taste LOCK, um die Ausgabe der Meßwerte an den Drucker zu starten. Im Display wird das Statusfeld PRN angezeigt, während die Druckausgabe aktiv ist.

ANMERKUNG

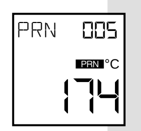
Um die Ausgabe der Meßwerte zu beenden, betätigen Sie die Taste LOCK erneut. Das Statusfeld PRN verlischt daraufhin.

7. Nachdem Sie die Messung beendet haben, betätigen Sie die Taste LOCK, um den Ausgabe der Meßwerte zu beenden.

8. Drücken Sie die Taste FUNC und halten Sie diese gedrückt, bis wieder die Anzeige zur Einstellung des Emissionsfaktors (E) erscheint.

9. Betätigen Sie die Taste LOCK, um den Auslöser zu entriegeln.

2.3.9 Ausgabe von Meßwerten an einen PC (nur OS521 und OS522)



Die Modelle OS521 und OS522 können die Meßwerte auch an einen PC ausgeben, der über ein RS232-Kabel an die RJ11-Buchse des Thermometers angeschlossen wird.

1. Schalten Sie den PC ein.
2. Verbinden Sie Thermometer und PC wie in Abbildung 2-11 gezeigt.

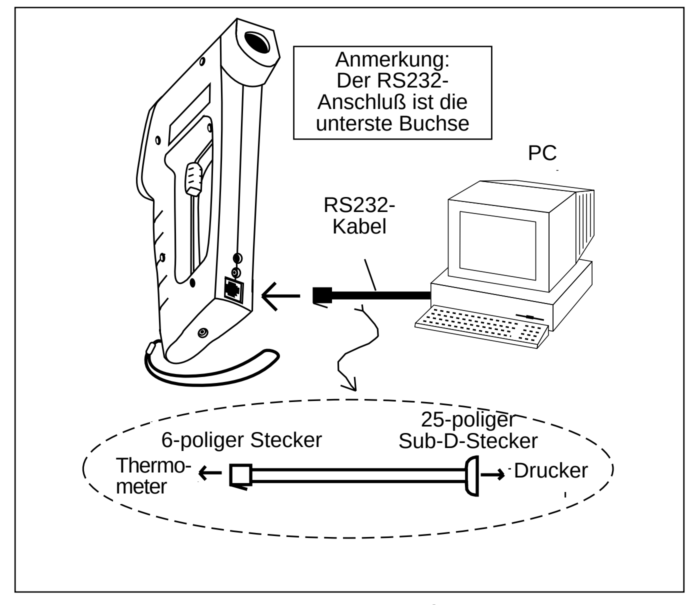
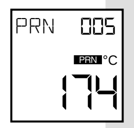


Abbildung 2-11. Anschluß eines PCs

3. Betätigen Sie den Auslöser und drücken Sie die Taste [LOCK], um den Auslöser zu verriegeln. Im Display wird nun das Statusfeld LCK angezeigt.
4. Betätigen Sie die Taste [FUNC] und halten Sie diese gedrückt, bis die Anzeige für den Datenausdruck (PRN) erscheint.
5. Betätigen Sie die Taste [▲], um das angezeigte Ausgabeintervall zu vergrößern oder [▼ °F-°C], um es zu verkleinern. Dieses Intervall ist von 1 bis 1999 Sekunden einstellbar und gibt die Zeit an, die das Thermometer nach der Ausgabe eines Meßwertes abwartet, bevor es den nächsten Meßwert ausgibt. Die Grundeinstellung für das Intervall ist 2 Sekunden.
6. Starten Sie das Übertragungsprogramm IRP.EXE, das mit dem Thermometer geliefert wurde.



Auf dem Bildschirm erscheint die folgende Anzeige:

Infrared Thermometer PC Communication Program

Select one of two COM ports for your PC serial input/output:
Type ‘1’ for COM1 (default) or ‘2’ for COM 2: 1

Depending on the model of thermometer, this program performs one of the following two functions:
1- Logging temperature data in real time (OS521, OS522)
2- Downloading of previously stored temp data (OS522)

Enter Filename <ret> (3 characters min)
Enter N/n <ret> for screen display only
Enter Q/q <ret> to quit now

(If the selected file exists, data will be appended)

Filename . . .

Abbildung 2-12. Bildschirmanzeige

a. Geben Sie ein, an welche Schnittstelle (COM1: oder COM2:) das Thermometer angeschlossen ist. Die Vorgabe ist “1” für COM1:.

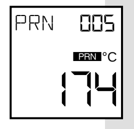
b. Geben Sie den Dateinamen ein, unter dem Sie die Meßwerte auf dem PC speichern möchten, und drücken Sie <Return>. Der Dateiname muß mit mindestens 3 und höchstes 8 Zeichen angegeben werden. Um die Meßwerte nur auf dem Bildschirm anzuzeigen, ohne sie zu speichern, geben Sie anstelle des Dateinamens “N” ein.

   Wenn Sie das Programm verlassen möchten, ohne Meßwerte zu übertragen, geben Sie “Q” ein.

ANMERKUNG

Wenn eine Datei mit dem eingegebenen Dateinamen bereits vorhanden ist, werden die Meßwerte an die bestehenden Daten dieser Datei angefügt.

7. Betätigen Sie die Taste LOCK, um die Ausgabe der Meßwerte zu starten. Auf dem Display erscheint das Statusfeld PRN.



Die folgende Abbildung zeigt ein typisches Beispiel für die Anzeige der Meßwerte auf dem Bildschirm des PC.

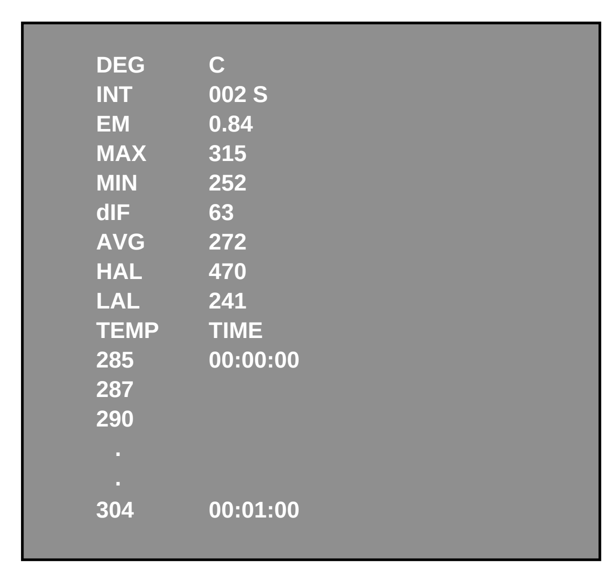


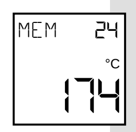
Abbildung 2-13. Typisches Beispiel für die Meßwertanzeige

8. Nachdem Sie die Messung beendet haben, betätigen Sie die Taste LOCK, um die Datenausgabe an den PC zu beenden. Das Statusfeld PRN verlischt daraufhin.
9. Betätigen Sie die Escape-Taste (esc) auf der Tastatur des Computers, um das IRP-Programm zu verlassen.
10. Die vom Thermometer ausgegebenen Meßwerte wurden unter dem in Schritt b. eingegebenen Dateinamen gespeichert und können zu einem beliebigen späteren Zeitpunkt ausgewertet werden.
11. Drücken Sie die Taste FUNC und halten Sie diese gedrückt, bis wieder die Anzeige zur Einstellung des Emissionsfaktors (E) erscheint.
12. Betätigen Sie die Taste LOCK, um den Auslöser zu entriegeln.

ANMERKUNG

Bei den ausgegebenen Temperaturwerten handelt es sich um den Mittelwert der Temperaturen, die während des Ausgabeintervalls gemessen wurden.

2.3.10 Speichern von Meßwerten (nur Modell OS522)



Das Thermometer-Modell OS522 kann bis zu 100 Temperatur-Meßwerte abspeichern. Dabei wird die Temperatur zusammen mit Emissionsfaktor und Hi-Alarmsollwert in einem nicht-flüchtigen Speicher abgelegt. Diese Werte stehen auch nach einem Wechsel der Batterien oder dem Abschalten der Spannungsversorgung zur Verfügung.

Um einen Meßwert zu speichern, gehen Sie wie folgt vor:

1. Zielen Sie auf das Meßobjekt, betätigen Sie den Auslöser und drücken Sie die Taste LOCK. Auf dem Display erscheint das Statusfeld LCK.
2. Sofern erforderlich, können Sie den Emissionsfaktor mit der Taste ▲ vergrößern bzw. mit der Taste ▼ verkleinern.
3. Betätigen Sie die Taste FUNC und halten Sie diese gedrückt, bis die Anzeige für die Speicherfunktion (MEM) erscheint.
4. Stellen Sie mit den Tasten ▲ und ▼ den gewünschten Speicherplatz ein. Der Einstellbereich beträgt 1 bis 100.
5. Betätigen Sie die Taste LOCK, um die Temperatur an dem angezeigten Speicherplatz abzulegen. Ein kurzes akustisches Signal zeigt an, daß die Temperatur gespeichert wurde.

ANMERKUNG

Sie können bereits gespeicherte Werte überschreiben, indem Sie den aktuellen Meßwert unter der entsprechenden Speicherplatz-Nummer ablegen.

6. Drücken Sie die Taste FUNC und halten Sie diese gedrückt, bis wieder die Anzeige zur Einstellung des Emissionsfaktors (E) erscheint.
7. Betätigen Sie die Taste LOCK, um den Auslöser zu entriegeln.

2.3.11 Löschen des Meßwertspeichers

Zum Löschen aller 100 gespeicherten Meßwerte steht die folgende Funktion zur Verfügung:

1. Betätigen Sie den Auslöser und drücken Sie die Taste LOCK. Auf dem Display erscheint das Statusfeld LCK.

2. Betätigen die Tasten LOCK und ▲ in schneller Folge.

ANMERKUNG

Wenn die beiden Tasten nicht schnell genug nacheinander betätigt wurden, verlischt das Statusfeld LOCK wieder. Wiederholen Sie in diesem Fall die Schritte 1. und 2.

Während der Speicher gelöscht wird, bleibt die Anzeige des Thermometers eingefroren. Weiterhin ertönt ein akustisches Signal. Nach dem Löschen des Speichers kehrt das Thermometer wieder zur Meßbetriebsart zurück.

ANMERKUNG

Beim Löschen des Meßwertspeichers werden ausschließlich die gespeicherten Temperaturen gelöscht. Die Einstellungen für Emissionsfaktor, Hi- und Lo-Alarmsollwerte, Druckintervall und Umgebungstemperaturkompensation bleiben erhalten.

3. Nachdem der Meßwertspeicher gelöscht ist, betätigen Sie die Taste LOCK, um den Auslöser zu entriegeln.

2.4 Speicherbetrieb (Passiver Betrieb)

Definition: Als *Speicherbetrieb* wird der passive Betriebsmodus des Thermometers bezeichnet, in dem der letzte Meßwert (sowie gespeicherte Meßwerte bei OS522-Modellen) und die eingestellten Parameter auf die Anzeige abgerufen werden können.

START
STANDBY-MODUS
Auslöser wird betätigt
Display verlischt sofort
Auslöser wird losgelassen
Tabelle 2-1
Meßbetrieb (Aktiv)
LOCK drücken
Display verlischt nach 10 Sekunden
Es wird keine Taste betätigt
Speicherbetrieb (Passiv)
Tabelle 2-2

Abbildung 2-14. Blockdiagramm der Betriebsarten

ANMERKUNG

Um die Speicherbetriebsart zu aktivieren, betätigen Sie nur die Taste FUNC, ohne den Auslöser zu drücken. Wenn Sie den Auslöser betätigen, arbeitet das Thermometer automatisch im Meßbetrieb.

Tabelle 2-2. Funktionsablauf im Speicherbetrieb

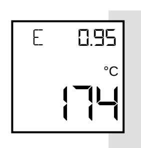
Speicherbetrieb

Anzeigenfunktion	Angezeigte Parameter	FUNC springt zu:	LOCK bewirkt:	▼ °F-°C und ▲ ○·● stellen ein:
E	Letzter Temperaturwert Emissionsfaktor	MAX	Ohne Funktion	Ohne Funktion
MAX	Letzter Temperaturwert Maximale Temperatur	MIN	Ohne Funktion	Ohne Funktion
MIN	Letzter Temperaturwert Minimale Temperatur	dIF	Ohne Funktion	Ohne Funktion
dIF	Letzter Temperaturwert Temperaturdifferenz	AVG	Ohne Funktion	Ohne Funktion
AVG	Letzter Temperaturwert Mittlere Temperatur	HAL	Ohne Funktion	Ohne Funktion
HAL	Letzter Temperaturwert Hi-Alarmsollwert	LAL oder E	Ohne Funktion	Ohne Funktion
LAL	Letzter Temperaturwert Lo-Alarmsollwert	AMb	Ohne Funktion	Ohne Funktion
AMb	Letzter Temperaturwert Umgebungstemperatur	PRN	Ohne Funktion	Ohne Funktion
PRN	Letzter Temperaturwert Druckintervall	MEM oder E	PRN Speicher drucken	Ohne Funktion
MEM	Letzter Temperaturwert Speicherplatz	E	Gespeicherten Wert anzeigen	Speicherplatz-Nummer

OS520 und OS520E (HAL → E)
OS521 (PRN → E)
OS522 (MEM → E)

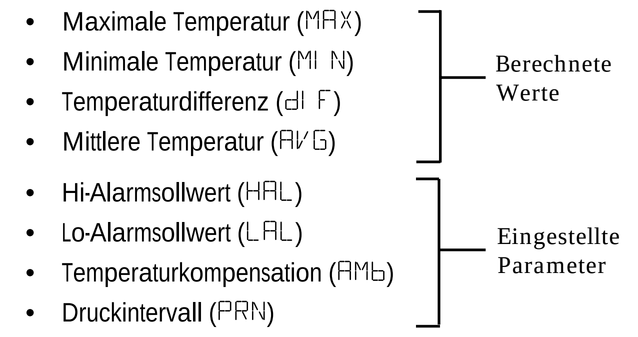
Anmerkung: Während des Speicherbetriebs blinkt die Temperatureinheit nicht.

2.4.1 Abruf der von der Haltefunktion gespeicherten Werte



Alle Thermometer-Modelle verfügen über eine automatische Haltefunktion, die den letzten Meßwert sowie berechnete Werte und Parameter speichert. Diese Informationen können mit der Taste [FUNC] in Speicherbetrieb abgerufen werden.

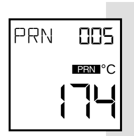
– Betätigen Sie die Taste [FUNC], um die zuletzt gemessene Temperatur sowie die folgenden berechneten Werte und Parametereinstellungen anzuzeigen:



- Maximale Temperatur (MAX)
- Minimale Temperatur (MIN)
- Temperaturdifferenz (dIF)
- Mittlere Temperatur (AVG)

- Hi-Alarmsollwert (HAL)
- Lo-Alarmsollwert (LAL)
- Temperaturkompensation (AMb)
- Druckintervall (PRN)

2.4.2 Übertragung gespeicherter Temperaturwerte (nur OS522)



Die bis zu 100 gespeicherten Temperaturwerte können an einen Drucker oder PC mit serieller Schnittstelle ausgegeben werden. Neben der Temperatur werden auch der Emissionsfaktor sowie der Hi-Alarmsollwert für diesen Wert ausgegeben.

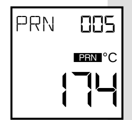
1a. Schalten Sie den Drucker ein und stellen Sie folgende Kommunikationsparameter ein:

4800 bps/ 8/N/1 (Übertragungsrate 4800 bps, 8 Datenbits, keine Parität, 1 Stopbit).

oder

1b. Schalten Sie den Computer ein.

2. Schließen Sie das RS232-Kabel an Thermometer und Drucker bzw. PC an wie in den Abbildungen 2-10 bzw. 2-11 gezeigt.



3. Wenn Sie die Daten an einen PC übertragen, starten Sie das Programm IRP.EXE, das mit dem Thermometer geliefert wurde (vgl. Schritt 6 in Abschnitt 2.3.9.).
4. Betätigen Sie die Taste FUNC und halten Sie diese gedrückt, bis die Anzeige für den Datenausdruck (PRN) erscheint.
5. Betätigen Sie die Taste FUNC, um die Übertragung an den Drucker oder PC zu starten.

   Auf dem Display des Thermometers wird das Statusfeld PRN angezeigt. Nachdem alle Daten übertragen wurden, ertönt ein akustisches Signal, und das Statusfeld PRN verlischt wieder.
6. Die folgende Abbildung zeigt ein typisches Beispiel für die Anzeige der Daten auf dem Bildschirm bzw. für den Ausdruck:

```
#01
    EM     0.60
    TMP    204C
    HAL    325C

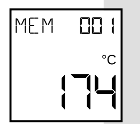
#02
    EM     0.83
    TMP    143C
    HAL    302C

#03
    EM     0.90
    TMP    117C
    HAL    302C
```

Abbildung 2-15. Beispiel zur Datenübertragung

7. Betätigen Sie die Escape-Taste (esc) auf der Tastatur des Computers, um das IRP-Programm zu verlassen.

2.4.3 Anzeige gespeicherter Temperaturdaten (nur OS522)



Die gespeicherten Temperaturwerte können mit den folgenden Schritten zur Anzeige abgerufen werden:

1. Betätigen Sie die Taste FUNC und halten Sie diese gedrückt, bis die Anzeige für die Speicherfunktion (MEM) erscheint.
2. Wählen Sie mit den Tasten ▲ und ▼ den gewünschten Speicherplatz aus. Der Einstellbereich beträgt 1 bis 100.
3. Betätigen Sie die Taste LOCK. Die gespeicherte Temperatur wird nun in der unteren Displayzeile angezeigt. Wenn an dem gewählten Speicherplatz keine Temperatur abgelegt ist, erscheint auf der Anzeige "---."
4. Um weitere Temperaturdaten anzuzeigen, wiederholen Sie die Schritte 2 und 3.

ANMERKUNG

Wenn für mehr als 10 Sekunden keine Taste betätigt wird, schaltet das Thermometer in den Standby-Modus.

3.1 Warnhinweise

ACHTUNG

Bitte beachten Sie unbedingt die folgenden Warnhinweise, um Gesundheitsschäden durch den Laserstrahl zu vermeiden:

- **ANDERE BEDIENUNGSSCHRITTE ODER EINSTELLUNGEN ALS DIE IN DIESEM ABSCHNITT BESCHRIEBENEN KÖNNEN ZU EINER GEFÄHRDUNG DURCH DEN LASERSTRAHL FÜHREN.**
- BLICKEN SIE NIE MIT UNGESCHÜTZTEM AUGE ODER MIT OPTISCHEN INSTRUMENTEN IN DEN LASERSTRAHL – ES DROHEN SCHWERE AUGENSCHÄDEN.
- LASSEN SIE BEIM EINSATZ DES LASERMARKERS IMMER BESONDERE VORSICHT WALTEN.
- ZIELEN SIE NIE MIT DEM LASERMARKER AUF PERSONEN.
- AUS DER REICHWEITE VON KINDERN HALTEN.

WARNUNG

VERSUCHEN SIE NICHT, DAS LASERMARKER-MODUL ZU ÖFFNEN.
(In diesem Modul gibt es keine vom Anwender zu wartenden Teile.)

Der Warnaufkleber ist innen auf der hinteren Umschlagseite abgebildet.

3.2 Beschreibung

Das Lasermarker-Modul ist ein Zubehörteil für die OS520 Thermometer-Serie. Es zeichnet das Sichtfeld des Thermometers auf dem Meßobjekt an und erleichtert so das Anvisieren von Objekten in einem Abstand von bis zu 23 Metern. Der Lasermarker ist in zwei Ausführungen verfügbar, mit Punkt- oder kreisförmiger Markierung. Tabelle 3.1 gibt eine Übersicht der Bestellnummern für Lasermarker-Module für die verschiedenen Thermometer-Modelle.

Tabelle 3-1. Lasermarker-Module für verschiedene Thermometer-Modelle

Modellnummer des Thermometers	Modellnummer des Lasermarker-Moduls	
	Punkt	Kreis
OS520	LS-120	LS-720
OS520E	LS-120	LS-720
OS521	LS-121	LS-721
OS522	LS-122	LS-722

Die Abbildung 3-1, 3-2 und 3-3 zeigen verschiedene Ansichten des Lasermarkers.

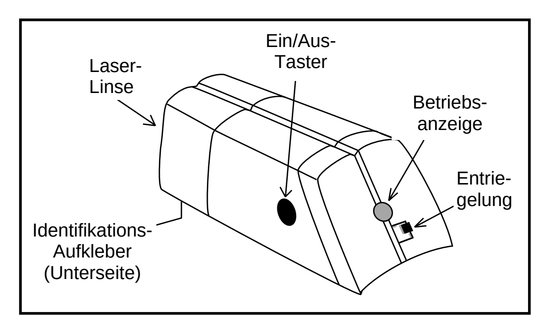


Abbildung 3-1. Rückansicht (linke Seite, alle Modelle)

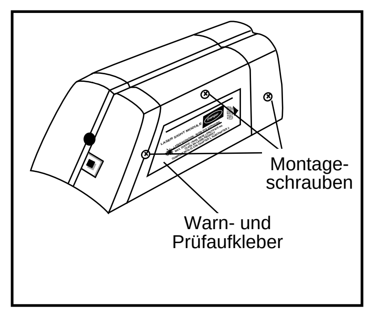


Abbildung 3-2. Rückansicht (rechte Seite, alle Modelle)

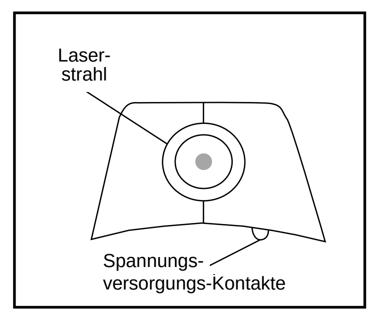


Abbildung 3-3. Frontansicht (alle Modelle)

3.3 Bedienung des Lasermarkers

Vergewissern Sie sich, daß die Kontakte an Thermometer und Lasermarker-Modul sauber sind (s. Abschnitt 4.3).

3.3.1 Installation des Lasermarkers auf dem Thermometer

ANMERKUNG

Bei der Installation des Lasermarkers sollte das Thermometer abgeschaltet (ohne Spannungsversorgung) sein.

1. Ziehen Sie den Schutzaufkleber an der Oberseite des Thermometers ab. Schieben Sie das Lasermarker-Modul von der Rückseite über die V-förmige Einkerbung wie in Abbildung 3-4 gezeigt, bis es mit einem hörbaren Klicken eingerastet ist.

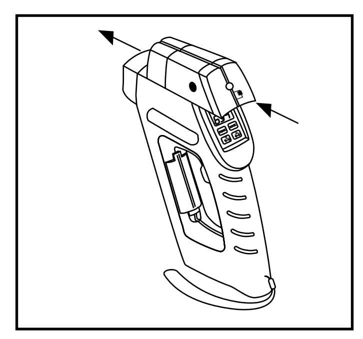


Abbildung 3-4. Installation des Lasermarker-Moduls

2. Zielen Sie auf das Meßobjekt und betätigen Sie den Auslöser.
3. Drücken Sie auf den Ein / Aus-Taster des Lasermoduls. Die Betriebsanzeige leuchtet nun auf (s. Abbildung 3-1).

   Der Laser bleibt nur solange eingeschaltet, bis Sie den Auslöser wieder loslassen. Wenn der Auslöser verriegelt ist (durch Betätigung der Taste LOCK) oder losgelassen wird, schaltet das Lasermarker-Modul ab. Um es wieder einzuschalten, betätigen Sie den Auslöser und drücken Sie dann auf den Ein / Aus-Taster des Lasermarker-Moduls.

Abbildung 3-5 zeigt die beiden verfügbaren Laser-Konfigurationen. Die Punkt-Ausführung zeichnet auf dem Meßobjekt einen Punkt in der Mitte des Sichtfelds des Thermometers an. Die kreisförmige Ausführung zeichnet den Umfang des Sichtfelds auf dem Meßobjekt an.

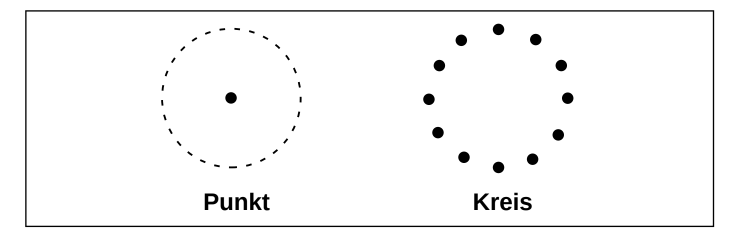


Abbildung 3-5. Lasermarker-Konfigurationen

Die Erkennbarkeit des Lasers ist von den Lichtverhältnissen abhängig.

ANMERKUNG

Das Lasermarker-Modul schaltet sich nur in Verbindung mit dem Thermometer ein und arbeitet nicht ohne das Thermometer.

Da der Lasermarker auf dem Thermometer installiert ist, konvergieren die Sichtlinien von Thermometer und Lasermarker nicht an einem gegebenen Punkte, sondern verlaufen parallel wie in Abbildung 3-6 gezeigt. Dieser parallele Verlauf wirkt sich bei größerer Entfernung weniger deutlich aus. Am Beispiel des Modells OS520 verdeutlicht, ergibt sich bei einem Abstand zum Meßobjekt von 15 Metern und einer Größe des Meßobjekts von 1,5 Metern ein Fehler von 2,6% im Bezug auf die Objektgröße. Bei der Messung von Objekten in geringerer Entfernung vergewissern Sie sich zunächst, daß der Laserkreis vollständig auf dem Meßobjekt liegt und zielen Sie dann mit der Mitte des Laserstrahls ca. 4 cm über die Mitte der zu messenden Fläche. Ein einfaches Verfahren für die Infrarot-Messung besteht darin, die Fläche horizontal und vertikal mit dem Laserstrahl abzutasten und das Maximum für wärmere bzw. das Minimum für kältere Objekte abzurufen (verglichen mit dem Hintergrund), um eine genaue Messung zu erhalten.

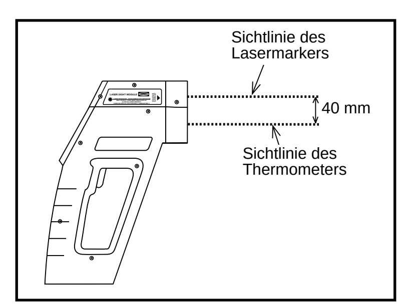


Abbildung 3-6. Sichtlinien von Lasermarker und Thermometer

3.3.2 Abnehmen des Lasermarkers vom Thermometer

ANMERKUNG

Bei der Demontage des Lasermarkers müssen Lasermarker-Modul und Thermometer abgeschaltet, d.h. ohne Spannungsversorgung sein.

1. Schalten Sie Thermometer und Lasermarker aus.
2. Drücken Sie den Entriegelungshebel (unterhalb der Betriebsanzeige) nach unten und schieben Sie das Lasermarker-Modul nach hinten (in Richtung der Thermometer-Anzeige), um das Modul abzunehmen (s. Abbildung 3-7).

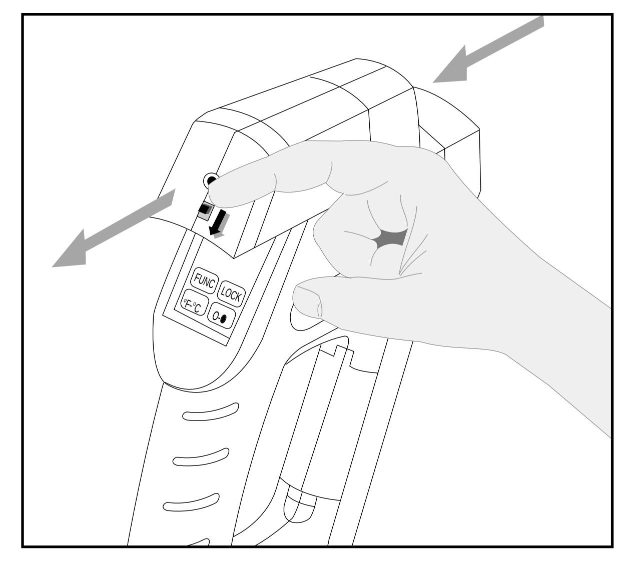


Abbildung 3-7. Abnehmen des Lasermarkers

ANMERKUNG

Das Lasermarker-Modul kann nur abgenommen werden, wenn der Entriegelungshebel nach unten gedrückt ist. Dieser Hebel wird im normalen Betrieb durch eine Feder in der eingerasteten Position gehalten.

Für Ihre Notizen

4.1 Austausch der Batterien

ANMERKUNG

Beim Austausch der Batterien werden alle eingestellten Parameter (d.h. Emissionsfaktor, Hi-Alarm, Lo-Alarm und Umgebungstemperatur) auf die Grundeinstellung zurückgesetzt. Notieren Sie sich diese Parameter, bevor Sie die alten Batterien entnehmen.

Das Thermometer arbeitet mit 4 Lithiumbatterien der Größe AA. Zum Austausch der Batterien verfahren Sie wie folgt:

1. Drehen Sie das Thermometer um und öffnen Sie das Batteriefach.
2. Entnehmen Sie die alten Batterien.
3. Setzen Sie 4 frische Batterien der Größe AA (Lithium- oder Alkali-Zellen) ein wie in Abbildung 2-1 gezeigt. Achten Sie auf die korrekte Polarität.
4. Schließen Sie das Batteriefach wieder.

ANMERKUNG

Wenn die Batteriespannung soweit absinkt, daß eine genaue Messung nicht mehr möglich ist, schaltet sich das Thermometer ab. Die Batterien müssen dann umgehend ausgetauscht werden.

Das Thermometer meldet eine zu niedrige Batteriespannung mit:

– einem blinkendem Statusfeld LOBAT
– einem akustischen Signal
– einer blinkenden Anzeige “□□□” in der unteren Zeile.

Sicherheitshinweis

Batterien nicht öffnen, über 100°C erhitzen, in Wasser eintauchen, aufladen oder zusammen mit gebrauchten Batterien oder Batterien anderen Typs einsetzen, anderenfalls können die Batterien explodieren oder auslaufen.

4.2 Reinigung der Linse

Obwohl die Linse relativ robust ist, sollten Sie bei der Reinigung darauf achten, daß Sie die Linse nicht verkratzen.

1. Verwenden Sie Druckluft, um die Linse von Staub und anderen Ablagerungen zu reinigen.
2. Entfernen Sie verbleibende Rückstände mit einem weichen Pinsel oder mit einem angefeuchteten, weichen Tuch. Üben Sie nicht zuviel Kraft aus.



Verwenden Sie keine Ammoniak-haltigen Reinigungsmittel, da diese die Linse beschädigen können. Wischen Sie die Linse nie trocken ab, da dies zu Kratzern führen kann.

4.3 Reinigung der Kontakte für das Lasermarker-Modul

Reinigen Sie die Kontakte an Thermometer und Lasermarker-Modul mit einem in Spiritus eingetauchten Wattestäbchen.

4.4 Kalibrieren des Thermometers

Das Thermometer kann nicht vor Ort kalibriert werden. Wenn eine Neukalibrierung erforderlich werden sollte, wenden Sie sich bitte an unsere Kundendienstabteilung. Thermometer und Lasermarker sollten einmal jährlich zur Kalibrierung eingesendet werden.

4.5 Wartung des Lasermarker-Moduls

Unter normalen Betriebsbedingungen ist das Lasermarker-Modul wartungsfrei. Im Falle einer Störung senden Sie das Modul bitte an die Kundendienstabteilung ein.

THERMOMETER

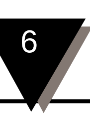
Problem	Lösung
Die Anzeige bleibt dunkel.	1a. Legen Sie neue Batterien ein. Achten Sie auf die korrekte Polarität. 1b. Bei Netzbetrieb vergewissern Sie sich, daß das Netzteil richtig in die Steckdose eingesteckt und an das Thermometer angeschlossen ist. 1c. Vergewissern Sie sich, daß die Batterien korrekt eingesetzt sind und legen Sie die Batterien erneut ein. 2. Der Auslöser muß bis zum Anschlag eingedrückt sein.
Das Thermometer zeigt falsche Temperaturwerte an (nach dem Austausch der Batterien möglich).	1. Führen Sie einen Reset des Thermometers aus wie im Folgenden beschrieben. Dabei werden alle Parameter auf die Grundeinstellung zurückgesetzt und die Werkskalibrierung geladen. a. Betätigen Sie die Taste [▼ °F-°C] und halten Sie diese gedrückt. b. Betätigen Sie den Auslöser. c. Lassen Sie den Auslöser los. d. Lassen Sie die Taste [▼ °F-°C] los. e. Die Software-Versionsnummer wird für ca. 1 Sekunde angezeigt, anschließend erscheint die Anzeige des Emissionsfaktor mit einem Wert von 0,95.
-Das Statusfeld LOBAT blinkt. -Das Thermometer gibt einen sich wiederholenden Warnton aus. -Die Anzeige “000” blinkt.	1. Legen Sie neue Batterien ein.
Das Thermometer reagiert nicht (die Anzeige ist eingefroren).	Unterbrechen Sie die Spannungsversorgung des Thermometers für eine kurze Zeit.

Problem	Lösung
Die Anzeige ist fehlerbehaftet oder wird nicht aktualisiert.	1. Reinigen Sie die Linse wie in Abschnitt 4.2 beschrieben. 2. Aktivieren Sie die Selbstdiagnose-Funktion des Thermometers mit folgenden Schritten: a. Betätigen Sie den Auslöser und drücken Sie die Taste LOCK, um den Auslöser zu verriegeln. b. Halten Sie die Taste FUNC gedrückt und betätigen Sie die Taste ▼ °F-°C bis die Anzeige "VER X.X" erscheint. Während der Selbstdiagnose durchläuft das Thermometer folgende Anzeigen und akustischen Signale: • Die Software-Versionsnummer "VER X.X" wird für 1 Sekunde angezeigt. • Ein kurzes akustisches Signal ertönt, "t St " wird angezeigt und °F blinkt. • Kurz danach leuchten alle Segmente der Anzeige einschließlich der Hintergrundbeleuchtung auf. • Die Anzeige wird gelöscht, anschließend erscheint die Meldung "PAS", wenn kein Fehler festgestellt wurde, oder "ERR" gefolgt von einem Fehlerkode. • Wenn einer der Fehlerkodes "ERR 1", "ERR2", or "ERR3" angezeigt wird, wenden Sie sich an Ihren Kundendienst und teilen Sie ihm den Fehlerkode mit. Je nach weiterem Fehlerbild kann es möglich sein, daß das Thermometer eingeschickt werden muß. • Auf dem Display erscheint nun wieder der Emissionsfaktor im Meßbetrieb. c. Betätigen Sie die Taste LOCK, um den Auslöser zu entriegeln.

Problem		Lösung
Die Temperatur wird fehlerhaft angezeigt. Das Thermometer wurde von einer extremen Temperatur (0°C oder 50°C) auf Zimmertemperatur gebracht oder umgekehrt.	1.	Bevor eine genaue Messung möglich ist, muß sich das Thermometer erst auf der Umgebungstemperatur stabilisieren. Bei einem Temperaturunterschied von ±20°C kann dies bis zu 40 Minuten in Anspruch nehmen.
Die Temperatur wird fehlerhaft angezeigt. Das Thermometer wurde einem Temperaturunterschied von ±10°C ausgesetzt.	1.	Bevor eine genaue Messung möglich ist, muß sich das Thermometer erst auf der Umgebungstemperatur stabilisieren. Bei einem Temperaturunterschied von ±10°C kann dies bis zu 20 Minuten in Anspruch nehmen.
Das Thermometer führt einen unerwarteten Reset aus. Der Emissionsfaktor wurde auf 0,95 zurückgesetzt, und auch alle anderen Parameter haben die Werkseinstellung angenommen.		Wenn der Auslöser zweimal in schneller Folge betätigt wird, kann es sein, daß das Thermometer einen Reset ausführt. Warten Sie mindestens 2 Sekunden, bevor Sie den Auslöser wieder betätigen. Nach einem Reset müssen Sie Emissionsfaktor, Alarmsollwerte und Umgebungstemperatur neu eingeben.

LASERMARKER

Problem	Lösung
Laserstrahl erscheint nicht	1. Vergewissern Sie sich, daß die Kontakte an der Oberseite des Thermometers und am Lasermarker-Modul sauber sind. 2. Installieren Sie das Lasermarker-Modul wie in Abschnitt 3 beschrieben. 3. Vergewissern Sie sich, daß der Auslöser bis zum Anschlag gedrückt ist und der Ein-Taster des Lasermarkers betätigt ist. (Die rote LED des Lasermarkers muß leuchten.)
Der vom Lasermarker angezeichnete Kreis hat nicht den richtigen Durchmesser.	1. Das installierte Lasermarker-Modul paßt nicht zum eingesetzten Thermometer. Kontrollieren Sie den Identifikationsaufkleber auf dem Lasermarker-Modul. Die Modellnummer muß Ihrem Thermometer entsprechen (vgl. Tabelle 3-1 in Abschnitt 3.2). Wenn dies nicht der Fall ist, wenden Sie sich bitte an die Kundendienstabteilung.
Die Sichtlinie des Laser-stimmt nicht mit der Mitte des Meßobjekts überein.	1. Zwischen den Sichtlinien von Thermometer und Lasermarker besteht ein konstruktionsbedingter Versatz von 40 mm. Erläuterungen hierzu entnehmen Sie bitte dem Abschnitt 3, Abbildung 3-6. 2. Das Lasermarker-Modul ist nicht korrekt auf dem Thermometer installiert. Eine Beschreibung der Installation finden Sie in Abschnitt 3.3.1.



(Soweit nicht anders angegeben, gelten die technischen Daten für alle Modelle.)

THERMOMETER

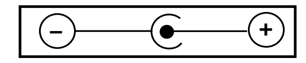
Temperatur-Meßbereich:	OS520:	-18°C bis 400°C
	OS520E:	-18°C bis 538°C
	OS521:	-18°C bis 538°C
	OS522:	-18°C bis 871°C
Genauigkeit bei 24°C und Emissionsfaktor ≥ 0,95	OS520:	±1% der Anzeige oder 1,6°C/3°F, jenachdem, welcher Wert größer ist.
	OS520E:	±1% der Anzeige oder 1,6°C/3°F, jenachdem, welcher Wert größer ist.
	OS521:	±1% der Anzeige oder 1,6°C/3°F, jenachdem, welcher Wert größer ist.
	OS522:	±1% der Anzeige oder 1,6°C/3°F, jenachdem, welcher Wert größer ist.
Verhältnis von Entfernung zu Punktgröße:	OS520:	10:1
	OS520E:	10:1
	OS521:	20:1
	OS522:	30:1
Wiederholbarkeit:	± (1% der Anzeige + 1 Digit)	
Auflösung:	1°F oder 1°C	
Ansprechzeit:	OS520:	500 mSek
	OS520E:	250 mSek
	OS521:	250 mSek
	OS522:	250 mSek
Spektralbereich:	8 bis 14 µ	
Betriebstemperatur:	0°C bis 50°C	
Feuchtigkeit:	95% oder weniger, nicht kondensierend	
Anzeige:	2-zeilige LCD-Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung	
Tastatur:	Abgedichtete Folientastatur; 4 Tasten mit spürbarem Druckpunkt	

Zeitintervall für spezifizierte Genauigkeit der mittleren Temp. (bei kontinuierlichem Betrieb)	11,5 Tage

(Diese Erweiterung ist ab Version VER 1.2 der Thermometer-Firmware implementiert.)

Emissionsfaktor:	0,10 bis 1,00 in Schritten von 0,01 über die Tastatur einstellbar	
Berechnete Temperaturwerte:	Maximum (MAX), Minimum (MIN), Mittelwert (AVG) und Differenz (dIF)	
Umgebungstemperatur-Kompensation:	OS521:	Über Tastatur einstellbar
	OS522:	Über Tastatur einstellbar
RS232-Schnittstelle für PC und Drucker mit serieller Schnittstelle):	OS521:	Standard
	OS522:	Standard
	4800 bps, 8 Datenbits, 1 Stopbit, keine Parität	
RS232-Kabel:	RJ12 an 25-poligen Sub-D-Buchse,	
	RJ12 Pin	25-pol. Sub-D-Buchse Pin
	3	3 (RXD)
	5	7 (Masse)
		4 und 5 intern verbunden
		6 und 20 intern verbunden
Analogkabel:	Länge 1,80 m; 2-adrig, 0,65mm², Stecker 3,5mm	
Alarm:	Über die Tastatur einstellbar	
	OS520:	Hi-Alarm, mit akustischem Signal und Statusfeld im Display
	OS521:	Wie OS520, zusätzlich mit Lo-Alarm
	OS522:	Wie OS520, zusätzlich mit Lo-Alarm
Meßwertspeicher:	OS522:	Bis zu 100 Meßwerte können zusammen mit dem jeweiligen Emissionsfaktor und Alarmsollwert gespeichert werden.
Zielvorrichtung:	"V"-förmige Einkerbung zum Anvisieren des Meßobjekts oder Lasermarker-Modul	
Analogausgang:	1 mV/°C oder 1 mV/°F (die Temperatureinheit ist über die Tastatur umschaltbar).	

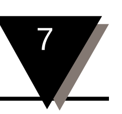
Spannungsversorgung:	Vier 1,5 V Batterien, Größe AA (Lithium- oder Alkali-Zellen)
Empfohlene Batterietypen	
Alkali:	Beliebige Markenbatterie
Lithium:	Eveready Energizer, Modellnummer L91
Lagertemperatur der Batterien:	-40 °C bis 50 °C
Netzadapter:	Als Option für 220 V AC oder 110 V AC verfügbar, UL/CSA/CE zertifiziert
(Eingangsspannung):	220 V AC oder 110 V AC, 50/60 Hz
(Ausgangsspannung):	9 V DC, 200 mA
(Steckerkonfiguration):	Mittelkontakt der Buchse ist der Pluspol, Koaxstecker 2,5/5,5/12 mm



Anzeige für zu geringe Batteriespannung:	Statusfeld im Display sowie Warnton
Alkali-Zelle: Lebensdauer bei 24 °C Umgebungstemperatur	
(Ohne Lasermarker-Modul):	60 Stunden (kontinuierlicher Betrieb)
(Mit Lasermarker-Modul):	6 Stunden (kontinuierlicher Betrieb)
(Mit Hintergrundbeleuchtung, ohne Lasermarker-Modul):	17 Stunden (kontinuierlicher Betrieb)
Lithium-Zelle: Lebensdauer bei 24 °C Umgebungstemperatur	
(Ohne Lasermarker-Modul):	10 Tage (kontinuierlicher Betrieb)
(Mit Lasermarker-Modul):	30 Stunden (kontinuierlicher Betrieb)
(Mit Hintergrundbeleuchtung, ohne Lasermarker-Modul):	3 Tage (kontinuierlicher Betrieb)
Stativanschluß:	¼”-20 UNC Innengewinde
Trageschlaufe:	Am Thermometergehäuse angebracht.
Tragetasche:	Standard
Abmessungen:	218,4 x 167,6 x 50,8 mm
Gewicht:	0,45 kg

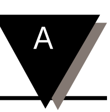
LASERMARKER-MODUL

Wellenlänge (Farbe):	670 nm (rot)
Arbeitsabstand:	
Einzelpunkt:	0,6 bis 22,5 m
Kreis	0,6 bis 7,6 m
Max. optische Ausgangsleistung:	<5mW bei 24°C Umgebungstemperatur, Laser Klasse 3A
Sicherheitsklassifizierung:	Laser Klasse 3A
Maximaler Betriebsstrom:	50mA bei 5,5 V
FDA-Klassifizierung:	Entspricht 21 CFR Kapitel 1, Abschnitt J
Strahlendurchmesser:	5 mm
Divergenz des Strahls:	<1mrad
Betriebstemperatur:	0°C bis 50°C
Feuchtigkeit:	Bis zu 95%, nicht kondensierend
Betriebsschalter:	Taster
Betriebsanzeige:	Rote LED
Spannungsversorgung:	Durch das Thermometer
Identifikationsaufkleber:	Befindet sich auf der Unterseite des Moduls
Warn- und Zertifizierungsaufkleber:	Befindet sich auf der rechten Seite des Moduls (Abbildung s. hintere Umschlagseite, innen)
Verriegelungs-Mechanismus:	Verriegelungshebel mit Federdruck
Abmessungen:	124,4 x 48,26 x 38,1 mm
Gewicht:	184,3 g



Taste	Funktion
FUNC	• Wählt eine der folgenden Funktionen aus: E , MAX, MIN, dIF, AVG, HAL, LAL, AMB, PRN oder MEM.
LOCK	• Verriegeln / Entriegeln des Auslösers • Ein- / Ausschalten von Hi- und Lo-Alarm • Ein- / Ausschalten der Umgebungs-temperatur-Kompensation • Ein- / Ausschalten der Datenausgabe an Drucker oder PC • Speichern des Meßwerts • Anzeige gespeicherter Meßwerte
▲ ○-●	• Vergrößert einen einzustellenden Wert • Ein- / Ausschalten der Hintergrund-beleuchtung (nur während der Anzeige von MAX, MIN, dIF oder AVG)
▼ °F-°C	• Verkleinert einen einzustellenden Wert. • Umschalten zwischen den Einheiten °F und °C (nur während der Anzeige von MAX, MIN, dIF oder AVG)
Taste FUNC gedrückt halten und gleichzeitig ▼ °F-°C drücken	• Ruft die Selbstdiagnose-Funktion auf
Tasten LOCK und ▲ ○-● in schneller Folge abwechselnd betätigen	• Löscht alle gespeicherten Temperaturwerte

Für Ihre Notizen



Thermische Strahlung

Objekte übertragen Wärme in Form von elektromagnetischen Wellen, Wärmeleitung oder Konvektion. Alle Objekte mit einer Temperatur oberhalb des absoluten Nullpunkts (-459°F, -273°C oder 0 K) strahlen Energie ab, wobei die Menge der abgestrahlten Wärmeenergie mit der Temperatur zunimmt. Infrarot-Thermometer messen diese Wärmeenergie und können daraus die Temperatur des Objekts berechnen, wenn der Emissionsfaktor bekannt ist. Die Messung der Wärmestrahlung erfolgt aus praktischen Gründen im Infrarot-Bereich des Strahlungsspektrums.

Abbildung A-1 zeigt ein Blockdiagramm eines Infrarot-Thermometers. Die vom Objekt abgestrahlte Energie wird durch eine Linse auf den Detektor gebündelt. Der Detektor erwärmt sich und wandelt dies Wärme in ein elektrisches Signal um, das verstärkt und dem Auswertekreis zugeführt wird. Die Software des Thermometers errechnet anhand dieses Signals und des eingestellten Emissionsfaktors die Temperatur.

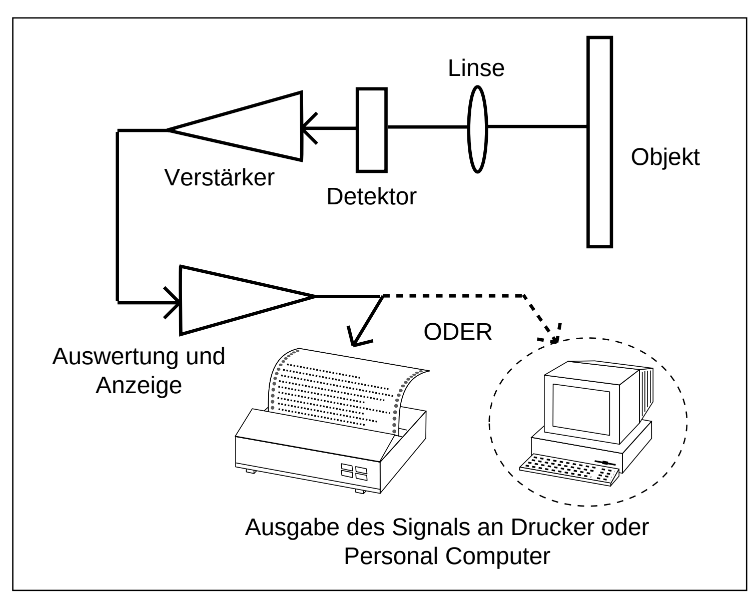


Abbildung A-1. Blockdiagramm eines Infrarot-Thermometers

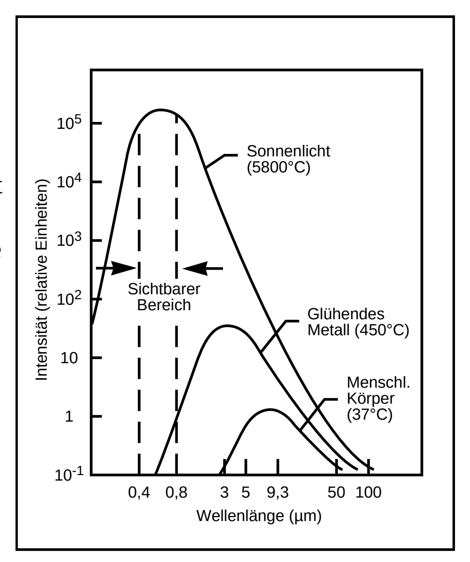
Schwarzkörper

Wenn Wärmestrahlung auf ein Objekt trifft, wird ein Teil der Strahlung absorbiert. Ein weiterer Teil der Strahlung durchdringt das Objekt, und ein weiterer Teil wird reflektiert. Ein Schwarzkörper ist definiert als ein ideales Objekt, das alle auftreffende Strahlung absorbiert. Das beste Beispiel für ein reales Objekt, das sich wie ein Schwarzkörper verhält, ist eine kleines Loch, das tief in eine große, lichtundurchlässige konkave Fläche gebohrt ist. Auftreffende Strahlung wird innerhalb dieser konkaven Fläche reflektiert und kann nur minimal austreten, bevor sie vollständig absorbiert wurde.

Der Emissionsfaktor ist definiert als das Verhältnis der von einem Objekt abgestrahlten Energie zu der von einem Schwarzkörper abgestrahlten. Demgemäß ist der Emissionsfaktor eines Schwarzkörpers gleich 1. Die meisten Objekte können als *“Graukörper”* mit einem Emissionsfaktor zwischen 0 und 1 bezeichnet werden. Die Emissionsfaktoren einiger gängiger Materialien sind in Anhang B zusammengestellt.

Spektralkurve

Objekte strahlen Energie verschiedener Wellenlänge ab. Dabei ist die Intensität über das Spektrum nicht konstant. Abbildung 2 zeigt die von einem Schwarzkörper abgestrahlte Energie bei verschiedenenen Temperaturen als Funktion der Wellenlänge. Mit zunehmender Temperatur verschiebt sich das Maximum der Kurve in Richtung der kürzeren Wellenlänge. Die gesamte Fläche unter der Kurve ist proportional zur Gesamtenergie, die der Schwarzkörper bei einer gegebenen Temperatur abstrahlt.



Relative Abstrahlung eines Schwarzkörpers und Wellenlänge. Die Fläche unter der Kurve entspricht der Gesamtenergie und ist proportional zur vierten Potenz der absoluten Temperatur (T^4). Mit zunehmender Temperatur verlagert sich das Maximum der Spektralkurve zum kurzwelligeren Bereich.

Abbildung A-2. Spektralkurve eines Schwarzkörpers

Das Wien'sche Gesetz beschreibt den exakten mathematischen Zusammenhang zwischen der Temperatur eines Schwarzkörpers und der Wellenlänge, bei der das Maximum der Strahlungsintensität liegt.

$$\lambda_m = \frac{2{,}898}{T}$$

mit λ_m = Wellenlänge in µm

T = Temperatur in Kelvin

Berechnung der Temperatur

Der Nettobetrag der von einem Objekt abgestrahlten thermischen Leistung ist, wie gezeigt, vom Emissionsfaktor, seiner Temperatur und der Temperatur der Objektumgebung abhängig. Diese Beziehung wird durch eine als Stefan-Boltzmann-Gesetz bezeichnete Gleichung beschrieben.

$$I = \varepsilon\sigma\,(T^4 - T_a^4)$$

I = Thermische Leistung in W / m^2

ε = Emissionsfaktor

$\sigma = 5{,}6703 \times 10^{-8}\ W / m^2 \times K^4$ (Stefan'sche Konstante)

T = Temperatur des Objekts in Kelvin

T_a = Temperatur der Objektumgebung in Kelvin

Das Infrarot-Thermometer nutzt diese Gleichung, um die Temperatur eines Objekts zu berechnen. Die einfallende Leistung wird durch den Infrarot-Sensor gemessen, der Emissionsfaktor wird vom Anwender eingestellt und die Umgebungstemperatur schließlich wird durch einen Sensor im Thermometer gemessen. Da nun alle Variablen bekannt sind, kann das Thermometer anhand der Stefan-Boltzmann-Gleichung die Temperatur berechnen und anzeigen.

Sichtfeld der Optik

Ein weiterer wichtiger Einflußfaktor für eine genaue Infrarot-Temperaturmessung ist die Größe des Objekts und der Abstand zwischen Objekt und Thermometer. Alle optischen Instrumente (wie Kamera, Mikroskop oder Infrarot-Thermometer) haben ein Sichtfeld, innerhalb dessen sie alle Objekte “sehen”. Das Infrarot-Thermometer mißt die abgestrahlte Energie aller Objekte, die innerhalb des Sichtfelds liegen. Daher muß bei der Messung sichergestellt werden, daß die Entfernung zwischen Objekt und Thermometer so gewählt ist, daß ausschließlich das Meßobjekt im Sichtfeld des Thermometers liegt.

Abbildung A-3 verdeutlich diesen Zusammenhang. Die Objekte “X” und “Y” liegen innerhalb des Sichtfelds. Die gemessene Temperatur liegt irgendwo zwischen den tatsächlichen Temperaturen der beiden Objekte. Um die Temperatur von Objekt “X” genau messen zu können, muß Objekt “Y” entfernt werden. Für eine genaue Messung des Objekts “Y” hingegen müßte der Abstand zu “Y” so verkürzt werden, daß “Y” das Sichtfeld des Thermometers vollständig ausfüllt. Alternativ könnte zur Messung von “Y” ein Thermometer mit einem engeren Sichtfeld gewählt werden.

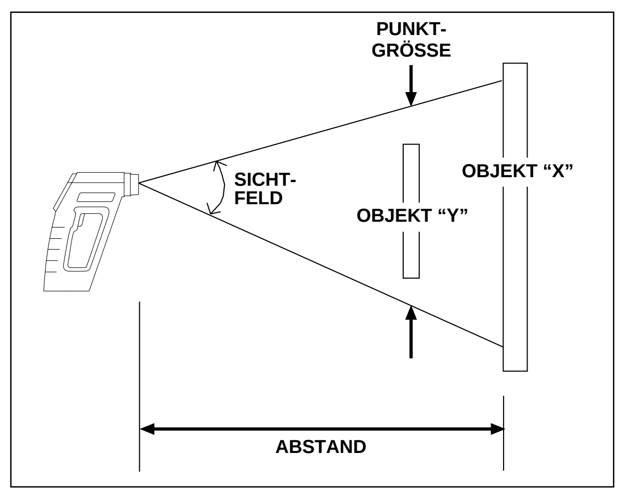


Abbildung A-3. Sichtfeld des Thermometers

Das Sichtfeld wird durch das Verhältnis von Entfernung zu Punktgröße bestimmt. Bei einem Verhältnis von 10 ergibt sich bei einem Abstand von 2 m eine Größe des Meßflecks von 20 cm. Eine genaue Übersicht der Punktgrößen bei unterschiedlichen Entfernungen finden Sie in den Abbildungen 2-4 bis 2-6.

Tabelle B-1 führt Richtwerte des Emissionsfaktors einiger gängiger Materialien auf. Der tatsächliche Emissionsfaktor ist stark vom Zustand der Oberfläche abhängig. Dies gilt besonders für Metalle. Weiterhin kann sich der Wert bei einigen Materialien je nach Wellenlänge und Temperatur ändern. In Anhang C finden Sie eine Reihe von Verfahren zur genauen Bestimmung des Emissionsfaktors.

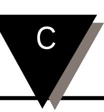
Tabelle B-1. Emissionsfaktoren

METALLE

Material	Emissionsfaktor (e)
Aluminium – rein, hochpoliert	0,04 – 0,06
Aluminium – stark oxidiert	0,20 – 0,31
Aluminum – handelsübliche Tafeln	0,09
Blei – grau und oxidiert	0,28
Chrom – poliert	0,08 – 0,36
Edelstahl – poliert	0,07
Edelstahl SS301 – bei 230°C – 940°C	0,54 – 0,63
Eisen und Stahl, außer Edelstahl – poliertes Eisen	0,14 – 0,38
Eisen und Stahl, außer Edelstahl – poliertes Gußeisen	0,21
Eisen und Stahl, außer Edelstahl – oxidiertes, stumpfes Schmiedeeisen	0,94
Eisen und Stahl, außer Edelstahl – poliertes Schmiedeeisen	0,28
Eisen und Stahl, außer Edelstahl – rostige Eisentafel	0,69
Eisen und Stahl, außer Edelstahl – polierter Stahl	0,07
Eisen und Stahl, außer Edelstahl – polierter Stahl, oxidiert, bei 600°C	0,79
Eisen und Stahl, außer Edelstahl – gewalzter Stahl	0,66
Eisen und Stahl, außer Edelstahl – unbehandelte Stahltafel	0,94 – 0,97
Gold – rein, hochpoliert oder flüssig	0,02 – 0,04
Kupfer – poliert	0,05
Kupfer – auf 600°C aufgeheizt	0,57
Messung – stumpf	0,22
Messing – hochpoliert, 73,2% Cu, 26,7% Zn	0,03
Molybden-Geflecht	0,10 – 0,20
Nickel – poliert	0,07
Nickel – oxidiert, bei 650°C – 1250°C	0,59 – 0,86
Platin – rein, polierte Tafel	0,05 – 0,10
Platin – Draht	0,07 – 0,18
Quecksilber	0,09 – 0,12
Silber – rein und poliert	0,02 – 0,03
Tungsten – Geflecht	0,39
Zink – galvanisierte Tafeln	0,23
Zinn – hell	0,06
Zink – rein, poliert	0,05

NICHTMETALLE

Material	Emissionsfaktor (e)
Abklebeband	0,95
Asbestplatten	0,96
Asphalt, Teer	0,95 – 1,00
Dachpappe	0,91
Glas - Pyrex, Blei-, Natrium-	0,85 – 0,95
Farben und Lacke– schwarzer Schellack, matt	0,91
Farben und Lacke – Aluminiumfarbe	0,27 – 0,67
Farben und Lacke – schwarzer Lack	0,96 – 0,98
Farben und Lacke – weiße Emaillierung	0,91
Holz – Eiche, gehobelt	0,90
Kohlegeflecht	0,53
Marmor – poliert, hellgrau	0,93
Porzellan – glasiert	0,92
Quarz – undurchsichtig	0,68 – 0,92
Ruß	0,78 – 0,84
Wasser	0,95 – 0,96
Ziegel – hochfeuerfest	0,75
Ziegel – rot und rauh	0,93



In Anhang A wurde aufgezeigt, daß der Emissionsfaktor ein wichtiger Parameter bei der Berechnung der Temperatur ist. In diesem Abschnitt werden verschiedene Verfahren vorgestellt, mit denen der genaue Emissionsfaktor eines Objekts bestimmt werden kann. Wenn das Material des zu messenden Objekts bekannt ist, können Sie die Werte aus Tabelle B-2 als Anhaltspunkt verwenden. Die meisten organischen Materialien wie Kunststoffe, Textilien oder Holz haben einen Emissionsfaktor von ca. 0,95. Dies ist auch die Grundeinstellung der OS520 / OS520E / 0S521 / OS522 Thermometer.

Für Objekte aus unbekanntem Material oder für sehr genaue Messungen können Sie eine der folgenden Methoden verwenden, um den Emissionsfaktor genau zu bestimmen.

Methode 1 – Vergleichsmessung

1. Messen Sie die Temperatur des Objekts mit einem Thermoelement oder einem anderen Temperaturaufnehmer, der das Objekt berührt, und notieren Sie sich den gemessenen Wert.
2. Zielen Sie mit dem Infrarot-Thermometer auf das Objekt. Achten Sie darauf, daß das Objekt das Sichtfeld des IR-Thermometers vollständig ausfüllt.
3. Stellen Sie den Emissionsfaktor so ein, daß die in Schritt 1 gemessene Temperatur angezeigt wird.

Methode 2 – Aufheizen auf einen bekannten Wert

1. Heizen Sie das Objekt (oder eine Probe des Objektmaterials) auf eine bekannte Temperatur auf. Achten Sie darauf, daß das Thermometer sowie die Luft in der Umgebung der Probe die gleiche Temperatur aufweisen.
2. Zielen Sie mit dem Infrarot-Thermometer auf das Objekt. Achten Sie darauf, daß das Objekt das Sichtfeld des IR-Thermometers vollständig ausfüllt.
3. Stellen Sie den Emissionsfaktor so ein, daß die in Schritt 1 gemessene Temperatur angezeigt wird.

Methode 3 – Abkleben mit Material mit bekanntem Wert

1. Dieses Verfahren eignet sich für Objekte mit einer Temperatur unter 260°C.
2. Kleben Sie das Objekt oder eine Probe des Objektmaterials mit einem Abklebeband ab, dessen Emissionsfaktor bekannt ist. Lassen Sie ausreichend Zeit verstreichen, damit das Abdeckband die Temperatur des Objekts annehmen kann.
3. Stellen Sie den Emissionsfaktor am Instrument auf den Wert des Abklebebandes ein. Messen Sie mit dem Thermometer die Temperatur des Klebebandes (Fläche “A” in Abbildung C-1). Achten Sie darauf, daß die gemessene Fläche das Sichtfeld des Thermometers vollständig ausfüllt.

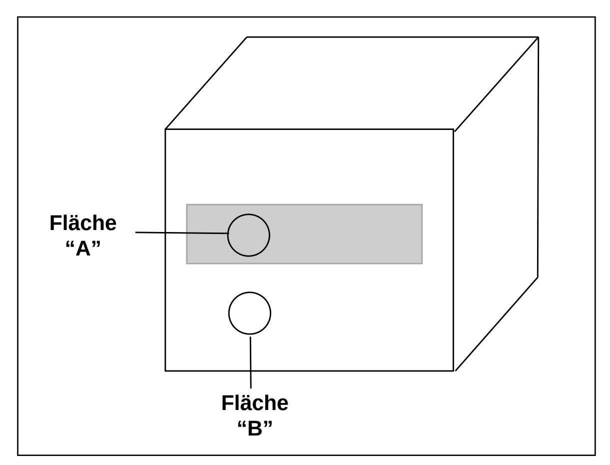


Abbildung C-1. Bestimmung des Emissionsfaktors

4. Zielen Sie mit dem Thermometer auf einen nicht abgedeckten Bereich des Objekts (Fläche “B” in Abbildung C-1). Achten Sie darauf, daß die gemessene Fläche das Sichtfeld des Thermometers vollständig ausfüllt. Weiterhin sollte diese Fläche so nahe wie möglich am abgeklebten Bereich liegen.
5. Stellen Sie den Emissionsfaktor so ein, daß die in Schritt 3 gemessene Temperatur angezeigt wird.

Methode 4 – Lackieren

1. Streichen Sie einen Teil des Objekts (oder einer Probe des Objektmaterials) mit einem schwarzen Lack, dessen Emissionsfaktor bekannt ist und lassen Sie den Lack trocknen.
2. Stellen Sie den Emissionsfaktor am Instrument auf den Wert des Lackes ein. Messen Sie mit dem Thermometer die Temperatur des lackierten Objektbereichs (Fläche “A” in Abbildung C-1). Achten Sie darauf, daß die gemessene Fläche das Sichtfeld des Thermometers vollständig ausfüllt.
3. Zielen Sie mit dem Thermometer auf einen nicht lackierten Teil des Objekts.
4. Stellen Sie den Emissionsfaktor so ein, daß die in Schritt 2 gemessene Temperatur angezeigt wird.

Methode 5 – Quasi-Schwarzkörper

1. Dieses Verfahren eignet sich für Objekte mit einer Temperatur über 260°C.
2. Bohren Sie ein Loch mit einem Durchmesser von ca. 35 mm in eine Probe des Materials. Diese Bohrung kommt einem Schwarzkörper relativ nahe.

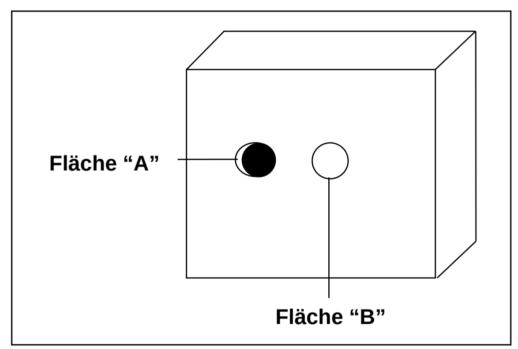


Abbildung C-2. Bestimmung des Emissionsfaktors mittels einer Bohrung

3. Stellen Sie einen Emissionsfaktor von 0,97 ein und messen Sie die Temperatur der Bohrung (Fläche “A” in Abbildung C-2). Achten Sie darauf, daß die gemessene Fläche das Sichtfeld des Thermometers vollständig ausfüllt und notieren Sie den Meßwert.
4. Zielen Sie mit dem Thermometer auf einen anderen Bereich des Objekts (Fläche “B” in Abbildung C-2) in unmittelbarer Nähe der Bohrung. Achten Sie darauf, daß die gemessene Fläche das Sichtfeld des Thermometers vollständig ausfüllt.
5. Stellen Sie den Emissionsfaktor so ein, daß die in Schritt 3 gemessene Temperatur angezeigt wird.

Für Ihre Notizen

F

G

H

I

K

L

N

M

O

Für Ihre Notizen